

Erfahrungen

eines

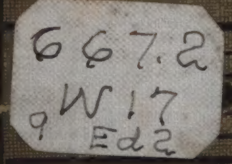
Betriebsleiters

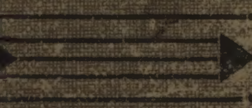
Von

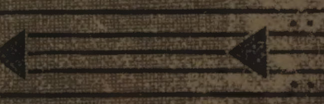
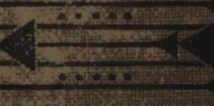
Dr. Johann Walter



Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Leipzig





Mr. Julian F. Gros 6/15/43

ERFAHRUNGEN
eines
BETRIEBSLEITERS

Von
DR. JOHANN WALTER

Zweite Ausgabe des Buches:
Aus der Praxis der Anilinfarbenfabrikation

Mit 116 Abbildungen im Text und 12 Tafeln



LEIPZIG
DR. MAX JANECKE, VERLAGSBUCHHANDLUNG

Vorwort.

Als ich im Jahre 1880 in die Anilinfarbenindustrie eintrat, existierte, von den zerstreuten Publikationen in verschiedenen Zeitschriften, den gedruckten Patentschriften und den kopierten Patentanmeldungen abgesehen, keine besonders umfangreiche Literatur dieser Branche, obwohl sie auch damals schon recht kräftig entwickelt war. Das hat sich seitdem durch eine Anzahl vortrefflicher Werke sehr geändert, weshalb es ganz überflüssig und anmassend erscheinen mag, jenen umfassenden Arbeiten auf diesem Gebiete die vorliegende kleinere hinzuzufügen. Doch ich will weder das ganze Feld theoretisch bearbeiten, noch eine blosse Sammlung von Fabrikationsrezepten zusammenstellen, sondern mit Zugrundelegung einzelner Fabrikationen, die ich aus eigner Erfahrung genau kenne, die Einrichtung sowie den Betrieb mit allen den kleinen Handgriffen und Einzelheiten beschreiben, welche für die Wissenschaft zwar grösstenteils ohne Belang sind, dem Praktiker hingegen oft recht gelegen kommen. Damit glaube ich nicht bloss den in die Praxis der künstlichen organischen Farbstoffe neu eintretenden jüngeren Kollegen ein Hilfsmittel zur leichteren Einarbeitung in den Fabriksbetrieb in die Hand zu geben, sondern auch jenen in anderen Industriezweigen, denn die einzelnen chemischen Operationen wiederholen sich häufig und beanspruchen dafür gleiche oder ähnliche Apparatur. Der Ingenieur und Mechaniker, welcher nicht längere Zeit in der oder für die chemische Industrie arbeitete, kennt die Ansprüche und Verhältnisse nicht, unter die seine Konstruktionen gestellt werden, das sehen wir sehr häufig; der Besteller will ihm solche oft gar nicht genau mitteilen, da er ein Preisgeben seiner Fabrikationsverfahren fürchtet. Vielleicht kann daher auch der Verfertiger von Fabrikationsapparaten etwas Nützliches in dem Nachfolgenden finden, nur möchte ich ihn ersuchen, bei seiner Beurteilung zu berücksichtigen, dass ich Chemiker bin und keinen Fabriksingenieur zur Seite hatte.

Ich werde die Einrichtungen so beschreiben, wie ich sie entweder vorfand oder im freundschaftlichen Verkehr und mit Beihilfe meiner früheren technischen Chefs als Betriebschemiker, oder später während meiner zehnjährigen Thätigkeit als technischer Leiter einer Fabrik, ausführen liess, wobei mir immer die nie zu unterschätzende Mitarbeiterschaft eines geübten Handwerker- sowie Fabrikations-Personals zu gute kam. Die angegebenen Apparaturen etc. sollen durchaus nicht als Musterinstallationen gelten, sie erfüllten aber ihren Zweck; sehr oft ist man ja durch die Raumverhältnisse, vorhandene wieder zu ver-

wendende Teile etc. gezwungen, eine Sache ganz anders zu machen, als man wollte. Das trifft auch anderwärts ein, und deshalb werde ich meist das Warum einer Ausführung erwähnen; man ersieht daraus mehr als aus der einfachen Wiedergabe, weil es Analogieschlüsse für ähnliche Fälle erleichtert. Vielleicht gehe ich manchmal weiter, als es der Leser notwendig findet, auf geringfügig scheinende Details ein, der mündliche Verkehr und nach früheren Publikationen erhaltene Anfragen zeigten mir aber, wie Kürze leicht unangenehme Missverständnisse veranlasst. Ich will mich deswegen lieber gleich in Punkten, wo ich solche vermuten kann, möglichster Ausführlichkeit befleissen.

Im Laufe meiner Mitteilungen gedenke ich ebenfalls die persönlichen Verhältnisse, den Verkehr in den Fabriken selbst und nach aussen zu berühren, der Chefs, kaufmännischen und technischen Leitung, Chemiker, Bureauangestellten, Arbeiter, Lieferanten und Käufer unter-, mit- und gegeneinander; etwelche Kenntnis darüber ist manchmal nützlich.

Natürlich würde eine gewandtere, berufenere Feder, deren Führer länger in der Praxis stand, grössere Fabriken, mannigfaltigere Betriebe leitete, Besseres und Vollständigeres bringen als ich; doch bis das in dem von mir gedachten, einen Versuch bildenden Sinne geschieht, hoffe ich, dass auch meine Zeilen von einigem Nutzen seien.

Genf, im Juni 1902.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Verzeichnis der Abbildungen.

A. Der Tafeln am Schlusse des Bandes.

[Die Seitenzahlen beziehen sich bloss auf die Stellen der ersten oder der vornehmlichen Erwähnung.]

B. Der Textfiguren.

Einleitung

Das Thätigkeitsfeld des Betriebschemikers ist die Fabrik. Mit dem Worte Fabrik bezeichnet man im allgemeinen ein Grundstück, ein Gebäude oder ausgedehnte, verschiedene Gebäulichkeiten, Strassen, Hof- und Lagerplätze umschliessende Anlagen, auf und in welchen Waren in grösseren Mengen für den Verkauf hergestellt werden. Die Ware ist das Fabrikat, fabrizieren heisst diese herstellen, die Fabrikation umfasst die Bereitung in einer oder mehreren getrennten Operationen aus den Rohmaterialien. Das sind die üblichen lexikonmässigen Definitionen.

Der Fabriksbesitzer oder Aktionär stellt aber an die Fabrik noch eine weitere, seine Hauptanforderung: sie soll rentieren, einen Geldgewinn abwerfen, der ihm sowohl das Anlagekapital verzinst und amortisiert, als für das Risiko dieser Kapitalsanlage entschädigt; je höher der Überschuss ausfällt, desto mehr sind die Inhaber mit ihren Arbeitskräften zufrieden. Es können wohl hie und da einmal die Ausdrücke: Fabrik, um so und soviel Arbeitern einen Verdienst zu geben, Vergnügungs- und Zeitvertreibs-Fabrik fallen, doch sind das bloss für Augenblickseffekte oder Ausserhalbstehende berechnete Redewendungen, die bis zum Jahresabschluss gern vergessen sind.

Das Bestreben des Erwerbens ist nicht auf die Besitzer allein beschränkt, alle, die mit einer Fabrik in Berührung treten, haben dasselbe, sie wollen daraus einen Vorteil unter irgend welcher Form ziehen; selbverständlich deshalb auch die Angestellten und Arbeiter, die deren Gang sowie Gedeihen ihre ganze Thätigkeit widmen. Eine Fabrik vermag diesen vielseitigen Wünschen, Erwartungen und Anforderungen bloss so lange zu entsprechen, als sie gut, d. h. mit Gewinn arbeitet; ein Gewinn ergiebt sich natürlich nur dann, wenn die Rohmaterial-, Fabrikations-, Bureau-, Verkaufs-, Laboratoriums-, Versuchs- etc. Kosten zusammen, niedriger sind als der Erlös aus den erzeugten Waren. Jeder der Beschäftigten, vom Chef, den Verwaltungsräten und Direktoren bis zum letzten Arbeiter, kann in der Industrie der künstlichen organischen Farbstoffe, wie nicht in vielen anderen, das Seine zur Erreichung dieses Zieles beitragen. Im Anfang, dem goldenen Zeitalter dieser Branche, hing das günstige finanzielle Resultat ziemlich ausschliesslich von der Auffindung neuer, schöner Farbstoffe ab, der Verkaufspreis konnte fast beliebig gestellt werden; die Färbereibesitzer erwarteten, wie man mir erzählte, den Geschäftsreisenden am Bahnhof, jeder wollte zuerst das Neue, was jener als Muster und Offerte mitbrachte, sehen, womöglich allein haben und kaufen. Damals brauchte der Fabrikant auf die Herstellungskosten nicht viel Rücksicht zu nehmen, das Weglaufen jodhaltiger Mutterlaugen, sowie das Wegwerfen derartiger, ähnlicher wertvoller Rückstände liess sich verantworten; das Fortführen der, sehr viel Kupfer enthaltenden Abfälle der Violettfabrikation in den Rhein, sah ich noch. Doch diese Zeiten änderten sich rasch, der Preis eines Farbstoffes wurde und wird immer mehr die Hauptsache, er darf selbst bei den schönsten und besten gewisse Grenzen nicht überschreiten, sonst nimmt der Käufer eben einen anderen, die Auswahl ist ja sehr gross.

Hiermit will ich aber durchaus nicht sagen, dass die Arbeit einer der wichtigsten Stabsabteilungen einer Fabrik, der Laboratoriums-Chemiker, abgeschlossen sei, o nein, neue gute Produkte oder verbesserte alte, muss eine Fabrik stets zu bringen bestrebt sein, sonst prosperiert sie nicht, sie geht zurück, denn täglich spitzen sich die Preise für die älteren Farben mehr zu, „es bleibt nichts mehr zu holen damit“. Zudem fällt genannter Abteilung die ebenso wichtige Aufgabe zu, neue, günstigere Wege für die Darstellung bekannter bereits im Betriebe befindlicher Ausgangsmaterialien und Endwaren, zu finden. Insofern es sich dabei nicht um ganz bestimmte oder aus dem Rahmen der Fabrikation besonders herausspringende Aufgaben handelt, bleibt es meiner Ansicht nach angezeigter, solches dem Betriebsleiter zu überlassen und ihm die notwendigen Hilfskräfte, als Assistenten für sein Laboratorium, beizugeben. Er kann dann zugleich einen Geeigneten mit allen Details bekannt machen, damit ein Ersatz während seiner Ferien, für den Fall einer Krankheit oder eines Unfalles, da ist.

Aus der Hand des Laboratoriums-Chemikers gelangen die einzuführenden Produkte in jene des Betriebs-Chemikers, er hat dieselben in gut verkäuflicher Qualität und Form möglichst billig herzustellen. Hohe Ausbeuten sind immer die Hauptsache, dazu kommt Sparsamkeit in allen Teilen; es lässt sich mit ihr, bei Nichtscheuen der Mühe, viel erreichen. Der Fabrikationsleiter soll an Arbeit, Dampf, Pressluft, Eis, Säuren, Alkalien, Filtern, Schläuchen etc. dies versuchen, nur nicht an den Löhnen der Arbeiter. Letzteres ist immer ein blosser Scheingewinn; wir brauchen intelligente und solide Leute, wenige gut bezahlte nützen uns weit mehr als viele minderwertige mit geringem Lohn.

Das Auffinden neuer, guter Produkte und Prozesse ist kein sicheres Gebiet; es lässt sich nicht vorhersagen, wann dies geschieht, es muss viel und lange gearbeitet werden, ausserdem spielen Zufall und Umstände oft eine grössere Rolle, als aus den Veröffentlichungen hervorgeht. Bis ihre Laboratoriumskollegen wieder eine neue, gute, rentable Sache liefern, sind die Betriebschemiker die eigentlichen Erhalter der Fabrik, sie arbeiten bereits eingerichtete Fabrikationen weiter, nutzbringender, aus, auf diese Weise den gewünschten Gewinn vergrössernd. Derartige Resultate springen zwar dem mit dem Gegenstande nicht vertrauten oder oberflächlichen Leistungsbeurteiler weit weniger glanzvoll in die Augen, als ein „neuer Farbstoff“, bieten dagegen, selbst vom finanziellen Standpunkt ganz abgesehen, oft ein weit grösseres Interesse, als eine neue Azokombination, die nach kurzer, zum Ärgern von Konsumenten und Erzeuger benutzter Frist, bald wieder aus dem Handel verschwindet. Die Jagd nach dem Neuen darf überhaupt nie die Vervollkommnung des Alten verhindern, da auch hier das Sprichwort vom Spatzen in der Hand seine Wahrheit nicht verliert.

Dem Betriebs-Chemiker zur Seite stehen in grösseren Werken der oder die Fabriks-Ingenieure, sie liefern ihm den für seine Fabrikationen erforderlichen Dampf, die Kraft, das Gas, die Pressluft, das Wasser, das Eis und die Elektrizität, sie entwerfen ihm die erforderlichen Apparate, besorgen deren Aufstellung und Unterhaltung. Durch günstige, d. h. billige Herstellung genannter Hilfsmittel haben sie die Möglichkeit in der Hand, sehr viel zur Rentabilität einer Fabrik beizutragen, und durch ihre Thätigkeit als Konstrukteur wird manchmal ein Prozess erst ausführbar oder Gewinn abwerfend. Bloss darf der Chemiker nie glauben, von dem Apparate allein hänge alles ab, und nur in dessen Abänderung sein Heil suchen. „Wenn sie kein Resorcin in ihrer Schmelze haben, können sie mit dem besten Extraktionsapparate keins herausbekommen“, sagte ein Chef zum Betriebsführer, als ihm die täglichen konstruktiven Abänderungen, „Verbesserungen“, zu bunt geworden, er selbst Muster ge-

nommen und untersucht hatte; das zeichnet recht treffend solche Vorkommnisse. In kleineren Fabriken muss der Betriebs-Chemiker oder der technische Leiter jene Arbeiten des Ingenieurs übernehmen, weil für letzteren der Wirkungskreis zu beschränkt wäre. Der Chemie-Studierende weiss vorher nicht, insofern er sich nicht gleich die reinwissenschaftliche Laufbahn als Ziel steckt, ob er in einer grösseren oder kleineren Fabrik und in welcher Branche er Anstellung findet, bietet sich ihm auf seinem Studienwege Gelegenheit, mechanische Kenntnisse anzueignen, so benutze er dieselbe, die darauf verwendete Zeit ist auf keinen Fall verloren.

Das analytische Laboratorium untersucht die ankommenden Rohmaterialien, prüft ihre Reinheit, bezw. vergleicht, ob die beim Kauf festgestellten Garantiebedingungen eingehalten wurden. Werden letzteren gegenüber Differenzen gefunden, dann entscheiden die Betriebsleiter, welche die Produkte verwenden, über Brauchbarkeit oder Zurückweisung. Weiter fällt in das Bereich dieses Laboratoriums die Analyse von Fabrikationszwischenprodukten, sowie jener Verkaufswaren, die keine Farbstoffe sind.

Die Musterfärberei hat den verschiedensten Abteilungen einer Farbenfabrik ihren Rat, ihre Auskunft und Unterstützung zukommen zu lassen: der Chemiker des wissenschaftlichen Laboratoriums übergiebt ihr seine neuen Erzeugnisse zur Prüfung auf Tauglichkeit für den Gebrauch; der Betriebs-Chemiker schickt ihr die Muster verschiedener Partien und Mischungen zur Ausfärbung mit anschliessender Beurteilung; der Kaufmann wünscht den Vergleich eingelaufener fremder Fabrikatsproben gegen die eigenen Waren, bei Mischungen das Herausfinden deren Zusammensetzung, bei Reklamationen die Prüfung ihrer Richtigkeit u. dergl. ausgeführt. Genannte Arbeiten erscheinen auf den ersten Blick zwar recht nebensächlicher Natur zu sein, sind in Wirklichkeit hingegen recht einflussreich. Manchmal verschiebt sich sogar der Schwerpunkt der Leistung vom Laboratoriums-Chemiker, welcher das neue Produkt fand, dem Betriebs-Chemiker, der die Herstellungsschwierigkeiten überwunden, doch ganz nach der Seite ihres Kollegen, des Koloristen, der ein neues Anwendungsverfahren oder -Gebiet dafür entdeckte, das erst den Verkauf in grossen Quantitäten herbeiführte.

Ein weiteres wichtiges Glied im Getriebe einer Farbenfabrik bilden die Kaufleute. Sie müssen besorgt sein, dem Chemiker die Produkte, welche er als Rohmaterialien braucht, in der von ihm angegebenen Qualität zum niedrigsten Preise einzukaufen und die erzeugten Waren zu den günstigsten Preisen, stets auf reellen Wegen bleibend, zu verkaufen. Ein tüchtiger Kaufmann am richtigen Platze nützt einer Fabrik mindestens ebensoviel, wie ein guter Chemiker und ein schlechter an leitender Stelle, schadet mehr als ein ungeeigneter Chemiker. Letzterer kann bloss als Fabrikationsleiter direkte Verluste bewirken, im Jahresabschluss tritt dies klar zu Tage; aber selbst bis dahin braucht man nicht zu warten, sondern bei diesbezüglicher Vermutung jederzeit eine Abrechnung vornehmen lassen, welche zeigt, ob notwendige Versuche, Nachlässigkeit oder Unfähigkeit die Unterbilanz verursachten. Dem Kaufmann hingegen stehen immer allerhand schwer widerlegbare Ausreden zur Verfügung: ungünstige Konjunktur, politische Ereignisse, scharfe Konkurrenz, schlechte Produkte die ihm der Chemiker liefert etc.; damit rechtfertigt er sich vor seinen nur oberflächlich nachsehenden Vorgesetzten, vor der technischen Leitung und was das Schlimmste ist, vor sich selbst, er schläfert sein Thun damit ein. Gut verkaufen ist schwieriger, als der Chemiker gewöhnlich meint, je länger desto mehr gelangt der Satz, à la Busch, zur Geltung: Farben machen ist nicht schwer, doch sie verkaufen um so mehr.

Waren in grösseren Mengen können wir nicht selbst herstellen, mechanische Hilfskräfte spielen für uns eine untergeordnete Rolle, wir benötigen hierzu ein Arbeiterpersonal. Es giebt wenige Industriezweige, in welchen dessen Qualität einen so grossen Einfluss ausübt, wie in dem der künstlichen organischen Farbstoffe. Wir brauchen in dem Arbeiter nicht bloss eine mehr oder weniger vollkommene Maschine, sondern den Menschen mit allen ihm verliehenen Fähigkeiten; dazu stellen wir an ihn noch die für einen Denkenden und Beobachtenden recht grosse Anforderung: nur dann nach eigenem Willen und Urteil zu handeln, wenn es die momentanen, nicht vorherzusehenden Ereignisse absolut erfordern. Der Rat eines erfahrenen Arbeiters ist nie zu verachten und der Chemiker braucht sich durchaus nicht zu schämen, einen solchen einzuholen, wo es sich um die Auf- und Zusammenstellung von Einrichtungen oder Zeiteinteilung etc. handelt, nur soll ein Vorarbeiter dadurch nie, aus Bequemlichkeit des Betriebs-Chemikers, zum eigentlichen Betriebsleiter werden. Die Lohnfrage habe ich schon oben gestreift, ein guter Arbeiter muss sich und seine Familie nicht bloss ausreichend ernähren können, sondern es soll ihm auch eine Ersparnis für die alten Tage übrig bleiben, selbst wenn durch Pensionen oder Altersversorgung dafür gesorgt ist. Die Ersparnisse freuen ihn, heben seine Lust zur Arbeit, sowie seinen Sparsamkeitssinn, der nicht bloss allein ihm, sondern ebenso der Fabrik zu Nutzen kommt; ein Arbeiter, der gewohnt ist, im häuslichen Leben vernünftig zu sparen, vergeudet nie das Fabriksmaterial auf unnütze Weise. Für die Heranziehung tüchtiger Arbeitskräfte und deren Erhaltung bildet der Lohn nicht die einzige Bedingung, gute Behandlung muss damit verknüpft sein, der Arbeiter ist ein Mensch wie wir, das Schicksal hat ihm eine andere Lebensstellung angewiesen.

Jede Fabrik bildet einen kleinen Staat für sich und sie erfordert daher wie jener eine Oberleitung; eine rein demokratische hat sich bis jetzt noch nie dafür bewährt, sie beansprucht einen Chef oder Direktor. Die Fälle, in welchen derselbe gleichzeitig ein guter Kaufmann und Techniker ist, sind und waren selten, die für jeden der Beiden erforderlichen Eigenschaften und natürlichen Veranlagungen vereinen sich nicht oft in der nämlichen Person. Zudem nimmt jede dieser Thätigkeiten eine ganze Manneskraft in Anspruch, um das Geschäft empor zu bringen und auf zeitgemässer Höhe zu erhalten. Bei grösseren Betrieben reicht die Leistungsfähigkeit eines einzelnen nicht einmal für eines dieser Gebiete aus, mehrere Kräfte müssen sich für die Arbeiten im Inneren teilen, nach aussen aber addieren. Die Fabriksleitung stellt die je für ihr Gebiet, ohne bei richtiger Einteilung sich in andere zu mischen, erforderlichen Arbeitskräfte direkt oder indirekt ein, weist ihnen ihr Arbeitsfeld an, beaufsichtigt und entlässt sie. Bevor aber letzteres geschieht, möchte sie sich doch immer die Frage vorlegen, selbst wenn es ein gewöhnlicher Arbeiter ist: kann ich den Mann nicht an einer anderen Stelle brauchen? Fehlen ihm nicht alle Veranlagungen, machen ihn nicht organische oder schlimme Verhaltungsfehler untauglich, dann reicht ein blosser Wechsel der Arbeit sehr oft hin, aus ihm ein sehr brauchbares Glied zu machen. Neue Leute kennt man nicht, sieht oft erst nach Jahren zufällig, welche Fähigkeiten, Eigenschaften und selbst Kenntnisse sie besitzen, diese an den richtigen Platz gestellt, sind dann viel besser als jene, welche beim ersten Zusammentreffen ohne weiterer Nachfrage gleich alles auskramen, was zu ihrer Bevorzugung beitragen könnte. Die Aufstellung der Gehalts- und Lohnskalen, die Einrichtung von Pensions-, Witwen- und Waisenkassen, sowie anderer Wohlfahrtseinrichtungen ist Sache der Oberleitung; sie schliesst ferner alle belangreichen Käufe, Verkäufe und Verträge ab, verfolgt laufend die Marktverhältnisse, orientiert sich über die Wichtigkeit von Konkurrenzprodukten und beschliesst die Vergrösserung, Auflassung oder

Neuaufnahme von Fabrikationen. Mit Aussetzungen resp. Reklamationen an Produkten, macht gewöhnlich das kaufmännische Personal des Verkaufes den Betriebs-Chemiker bekannt; die Leitung hat aber auch dafür zu sorgen d. h. Auftrag zu geben, dass ihm auch andere Mitteilungen die sein Gebiet berühren, sicher und nicht bloss von ungefähr, zukommen, um ihn auf dem Laufenden zu halten.

Vorgesetzte, sowohl Chefs als Betriebsleiter etc. sollen eine berechtigte Entgegnung ihrer Unterstellten vertragen können und achten, freilich sind manchem die fortwährenden Ja-sager die angenehmsten Personen, das: „Ja, Ja Herr X" geht ihnen über sonstige Eigenschaften; Devotismus und Krummbuckelei ist nicht jedermanns Sache, besonders nicht oder äusserst selten die der brauchbaren Leute. Solchen fällt es ebenfalls schwer, um Lohn- oder Gehalterhöhung zu ersuchen oder zu bitten, man bewillige sie freiwillig in den dafür festgesetzten Grenzen.

Alle angeführten Glieder sind im Fabriksgetriebe notwendig, alle müssen thatkräftig zusammenarbeiten, wenn das Ganze gedeihen soll. Gehen die Geschäfte gut, dann glaubt jedes derselben, ihm komme der Hauptverdienst des Florierens zu; am flauen Gang trägt keines die Schuld, der Kaufmann schiebt ihn dem Chemiker und letzterer jenem zu. Gegen den Chemiker sprechen in solchen Zeiten gewöhnlich noch die Häufung von Bemängelungen an seinen Produkten, die Geschäfte des Käufers gehen in derartigen Epochen eben auch nicht gut, er ist missmutig, reklamiert über Kleinigkeiten und Vorkommnisse, die er sonst nicht Zeit hat zu beachten, oder in langen Schreiben auseinanderzusetzen. Da giebt es oft wenig erfreuliche Korrespondenzen zwischen Agenten, dem Bureaupersonal und dem Betriebs-Chemiker; den letzteren möchte ich nur empfehlen, sich dieselben aufzubewahren und seine Antworten zu kopieren, er hat damit die Möglichkeit in der Hand, oft schon nach ein paar Wochen die Richtigkeit seiner Behauptungen und Anschauungen zu beweisen. Kann man dem Chemiker keine Reklamationen vorhalten, dann heisst es: wenn wir nur ein diesem oder jenem Konkurrenzprodukte, „das einen riesigen Absatz besitzt", Gleichwertiges zu bringen vermöchten; es folgt ein Musterbombardement, unser Betriebsleiter der Anilinblaufabrikation erhielt dabei einmal ein solches mit Ultramarin, ein anderes mit Berlinerblau. Wiederholte Klagen über zu hohe Erstellungspreise stehen während solchen Geschäftskrisen natürlich gleichfalls auf der Tagesordnung. Auch die Zeiten des flauen Geschäftsganges gehen vorüber, je mannigfaltigere Produkte eine Fabrik herstellt, und je ausgebreiteter ihr Verkaufskreis, desto weniger leicht treten sie ein, ist die Saison der Wollfarbstoffe vorbei, dann gehen die Baumwollfarben, ruhen die Geschäfte infolge der Präsidentenwahl in den Vereinigten Staaten mehr oder weniger, so kauft Japan und Indien; während der Kriege Spaniens blieb England ein guter Abnehmer, als der Zoll die Ausfuhr der billigeren Farbstoffe nach Frankreich zu hemmen begann und schliesslich fast unmöglich machte, suchte und fand der Kaufmann in Russland ein neues grosses Absatzgebiet etc. Ein Trost während der Geschäftsstockung bleibt immer, dass ihr gewöhnlich bald ein um so flotterer Aufschwung folgt.

Damit habe ich die persönlichen Beziehungen in einer Farbenfabrik oberflächlich skizziert, auf Einzelheiten komme ich gelegentlich zurück.

Allgemeines über Fabrikations-Einrichtungen

Bevor ich einer speziellen Apparatur näher trete, will ich einiges anführen, was bei allen derartigen Einrichtungen mehr oder weniger zur Berücksichtigung gelangt; durch diese Vorwegnahme kann ich spätere Wiederholungen vermeiden.

Eine Farbenfabrik stellt selten bloss ein einziges Produkt her, wenigstens nicht, sobald einige Jahre seit ihrer Gründung verflossen, sondern mehrere oft recht viele; sie kann ihre Existenz nicht von den Zufälligkeiten, die mit dem Absatze eines Farbstoffes verbunden — Mode, Auffindung einer billigeren ihr nicht bekannten Bereitungsweise durch einen Konkurrenten u. dergl. — abhängig machen. In jedem Werke dieser Branche findet sich sozusagen jederzeit immer wenigstens ein, wenn auch nur für die betreffende Fabrik neues Produkt „in Einrichtung begriffen". Die erste Bedingung dafür bildet die genaue Kenntnis des Herstellungsverfahrens; sie wird erhalten entweder: durch Ankauf einer vollständigen Beschreibung der bereits erprobten Arbeitsweise einer anderen Firma; durch Anstellung von Arbeitern, eines Meisters oder was das Richtigste, eines Betriebs-Chemikers aus einer solchen, die den Artikel bei bester Qualität zum günstigsten Preise in den Handel brachte; oder durch die Arbeiten in den eigenen Laboratorien. In den ersten beiden, den selteneren Ausnahmefällen, macht sich die Installation und Inbetriebsetzung leicht. Es kommt aber trotz dem, selbst bei dem günstigsten derselben, Engagement eines erprobten Chemikers, vor, dass bei schwierigeren Fabrikationen nicht gleich alles klappt; man möge dann ja nicht ungeduldig werden und mit steten Fragen oder Aufklärungswünschen hinter dem Chemiker stehen, das nutzt absolut nichts, schadet vielmehr nur. Er muss Zeit haben, sich in die veränderten Verhältnisse einzuarbeiten und auch die Arbeiter erst einschulen; gewöhnlich stellt man ihm, dem Neuling, nicht die Erprobtesten zur Verfügung, sondern ganz frische, die noch keinen Dampfhahn zu stellen vermögen, oder solche, welche andere Fabrikationen gern entbehren.

Kommt ein Verfahren aus dem Laboratorium, also mit Gramm-Angaben der Rohmaterialien, dann ist es jederzeit ratsam, selbst bei einfachen Reaktionen, die definitive Einrichtung nicht direkt darnach zu machen, sondern erst grössere Versuche anzustellen, je nach den Preisen der Rohprodukte und mit Rücksicht darauf, ob auf alle Fälle etwas Verwertbares erhaltbar oder nicht, entweder in dem Massstabe wie später gearbeitet werden soll, oder auch bloss für 5—10—20 kg fertige Ware. Erfordert das betreffende neue Produkt eine ganz spezielle Apparatur, so ist eine kleine Versuchseinrichtung nicht zu umgehen, für gewöhnlich hingegen sind in einer Fabrik schon so verschiedenartige Einrichtungen vorhanden, dass sich darunter meist eine geeignete findet, die als solche oder mit geringen Abänderungen, wenigstens für einige Tage den Versuchen dienen kann. Ein Transport der Zwischenstufen von einem Lokal in ein anderes oder eine provisorische Flüssigkeits- resp. Gasleitung dafür —

die Rohre lassen sich ja immer wieder nachher sonstwo verwenden und bloss die Arbeiten des Verlegens sowie Entfernens kommen in Betracht — spielen dabei keine Rolle, die Kosten der Mehrarbeit sind stets geringer, als die einer eigenen Einrichtung für die Versuche oder die Abänderungen einer definitiven. Selbst ein Versuch in grösserem Massstabe zeigt oft schon viel: glatten Gang oder die wunden aufzuklärenden Punkte; alle Vorkommnisse lassen sich nicht schon auf Grund der Laboratoriumsarbeiten beurteilen. Manchmal verlaufen die Reaktionen mit grösseren Mengen in derselben Zeit und unter denselben Erscheinungen wie mit Grammen, in anderen Fällen erfordern die grösseren Ansätze mehr Zeit und wieder in anderen ist die Massenwirkung so bedeutend, dass sich die Einwirkung durch unaufhaltbare Steigerung der Temperatur stürmisch, unregulierbar gestaltet. Substanzen, die bei Grammgemisch erhitzt werden konnten, müssen dann bei Kilogrammen nacheinander zur Einwirkung kommen, womit gelegentlich wieder ein anderer Übelstand verbunden, bestehend in der zu weiten Veränderung der zuerst zugegebenen Anteile.

Solche erste Versuche zeigen die leicht eintretenden Unannehmlichkeiten, je mehr schon dabei vorkommen um so besser, zu überwinden sind ja sozusagen alle, man ist dadurch gezwungen, die Reaktionen genau zu studieren und später geht die Fabrikation um so glatter. Die einfachste Sache bringt, wenn nicht anfangs, später sicher einmal Schwierigkeiten, dann gewöhnlich zu einer Zeit, wo man sie gar nicht mehr erwartete und sie daher am unangenehmsten sind.

Für welche Produktion pro Tag soll eine Fabrikation eingerichtet werden? Diese Frage kommt bei jeder Neuinstallation zwischen der kaufmännischen und technischen Leitung zur Erörterung, ohne sie je von vornherein halbwegs treffend beantworten zu können. Handelt es sich um ein neues, viel versprechendes Produkt, so sagt der Kaufmann: ich verkaufe, so viel sie fabrizieren, der Chemiker: ich fabriziere, so viel sie verkaufen. Damit ist die Sache freilich nicht erledigt, doch selbst bei einer derartigen Zuversichtlichkeit bleibt stets ein kleiner Anfang angezeigt; die Aufnahmefähigkeit des Marktes hängt von so vielen Kleinigkeiten und unvorhergesehenen Umständen ab, dass sie kein Fabrikant mit seinem Personal beurteilen kann. Wäre ich in solchen Fragen stets den Angaben der Kaufleute nachgegangen, die Fabrik hätte, was Gebäulichkeiten, Apparatur etc. anbetrifft, mindestens die doppelte Ausdehnung erhalten, aber — der Verkauf pro Jahr kaum grösser gewesen; wenigstens konnte mir jene Leitung bei derartigen Diskusionen, nie den Entgang eines Abschlusses aus Grund von Mangel an Ware, nachweisen. Im Gegensatze hierzu blieb freilich auch die Bemerkung nie aus: „Kann denn kein Jahr ohne Bauerei vergehen?“ Für neue Farbstoffe war meine Ansicht immer die, erst einige Kilo davon darstellen, wie es am einfachsten geht, Ausgeben von grossen Mustern an wenige jener Konsumenten, deren Urteil als zuverlässig bekannt und von denen man weiss, dass sie solche nicht direkt der Konkurrenz aushändigen; nach günstigem Urteil von mindestens zwei Seiten, oder grösserer Bestellung von einer, Herstellung einiger hundert Kilo in einer kleinen oder provisorischen Einrichtung, um den Fabrikationstyp festzustellen und Ausgabe der Muster hiervon, nur nach und nach in den verschiedenen Distrikten. Geschieht letzteres nicht in dieser Weise, sondern sofort durch alle Vertreter, so nehmen die Musterbestellungen von 1—10 kg bald den ganzen Stock hinweg, es wird an ein grosses Interesse dafür geglaubt, die Produktion rasch vergrössert, doch die Nachbestellungen bleiben auch weg oder sind ganz minimal. Fielen die Urteile der ersten Musterempfänger ungünstig aus, die Bemängelungen hingegen nur von spezieller Gültigkeit für bestimmte Verwen-

dungen, so soll der Optimismus nicht sofort in Pessimismus umschlagen, andere Käufer haben andere Verwendungen, andere Färbe- oder Druckverfahren, sie können die Ware vielleicht gut gebrauchen. Die selbst sehr grosse Konsumfähigkeit eines Farbstoffes zeigt sich oft erst nach Jahren, wobei ich nur an das bekannte Beispiel des Congo erinnern möchte. Der Verkauf jenes Patentes gelang dem Inhaber nicht sobald und auch nur gegen einen verhältnismässig geringen Betrag, die Hersteller ihrerseits hatten anfangs einen sehr kleinen Absatz; so wie vorher die Fabriken, welchen das Patent offeriert worden war, machten sich nachher die Koloristen der Färbereien beim Ausgeben der Muster über den „umgekehrten Lackmus" lustig: der Farbstoff sei gerade gut genug für Scherzartikel und Zaubervorstellungen. Der Verbrauch stieg aber trotzdem ganz unerwartet, der Verkauf einer kleineren Fabrik nach Japan und hauptsächlich nach Indien betrug z. B. im Jahre 1897 82000 kg.

Oben erwähnte ich, dass vor der allgemeinen Ausgabe der Muster eines neuen Farbstoffes erst durch Herstellung einiger 100 Kilo, sagen wir wenigstens 200, der Handelstyp fixiert werden soll. Der Grund ist folgender: Die Ansätze der ersten Partien sind gewöhnlich klein, die erhaltene Warenmenge demnach gering, sie wird nicht bloss sehr gut hydraulisch gepresst und damit von der salzhaltigen Mutterlauge befreit, sondern auch ganz vollständig getrocknet; die Farbstoffe werden dadurch in einer so konzentrierten Form erhalten, wie es später im regelmässigen Betriebe oft nur mit unverhältnismässigem Zeit- und Arbeitsaufwand möglich wäre. Ausserdem fallen im Laufe der Fabrikation die Niederschläge, infolge anderer Aussentemperatur, zeitweise bevor dies bemerkt und korrigirt, voluminöser aus; in diesen bleibt, gegenüber den krystallinischen, beim Pressen eine viel bedeutendere Menge Mutterlauge zurück. Um für alle Fälle gesichert zu sein, mag der Betriebs-Chemiker jener ersten Ware, die den Mustern dient, ganz gut wenigstens 5 % Koupierung beimischen, bevor er sie in das Magazin abliefert. Bemerkungen des Bureaupersonals bei solcher Gelegenheit sowie bei Mustern für grössere Abschlüsse, die gewöhnlich dahin lauten: „Suchen Sie mir doch gefälligst eine besonders gute Partie für Muster aus", beachte der Chemiker grundsätzlich niemals; er will Proben seiner Rohprodukte auch von kouranter Ware haben, also schränke er, soweit er dazu beizutragen vermag, diesen Usus ein. Zudem bleiben ihm damit Unanehmlichkeiten erspart, der Mitteiler jenes Wunsches will, wenn ihm der Chemiker es nicht durch die Korrespondenz beweist, sicher nichts mehr davon wissen, sobald Reklamation über nicht Muster konforme Lieferung einläuft. Ein Farbstoff kann von einer Partie zur anderen ausser in der Stärke, auch noch in der Nuance wechseln; ein Rot fällt gelber oder blauer aus, Violetts varieren nach blau und rot u. s. w. Im Anfange einer Fabrikation kennt der Chemiker die Bedingungen dafür oft nicht, hat sie also nicht in der Hand; wurde eine grössere Menge vor der Musterausgabe fabriziert, so waren die Umstände für jene Variationen eher vorhanden, die Mischung der einzelnen Partien bildet einen besseren Durchschnitt. Den Wunsch der Konsumenten für den bevorzugten Farbton kennt man gewöhnlich oder erfährt ihn nach den einzelnen ersten Mustern, oft sind wohl auch zwei und mehr verschiedene Typen aufzustellen; aber definitive Muster der Extreme, die erhaltbar sind, darf nur dann der Konsument bekommen, wenn die Bedingungen des **sicheren** Erhaltens ganz genau fixiert sind. Für den Chemiker ist es stets wünschenswert, die Möglichkeit zu besitzen, einen Farbstoff nach den beiden Seiten der Nuancen noch etwas weiter ändern zu können als die Handelsware, um davon herzustellen und zum korrigieren fehlerhafter Partien zu benutzen, sonst ist er häufig gezwungen, im Zusatz geringer Mengen eines ganz anderen Farbstoffes, der sich unter denselben Bedingungen auf der Faser fixiert, ein Hilfs-

mittel zu suchen. Proben von besonders gewünschten Nuancevariationen oder Reinheitsgraden sollte ein Chemiker nicht nur nie hergeben, sondern nicht einmal die Ausfärbungen dem Bureaupersonal zeigen, bis er seiner Sache, regelmässige Fabrikation, ganz sicher ist. Von jenem Momente an hat er sonst keine Ruhe mehr, bis Ware davon im Magazin ist, aus der die Muster abgehen. Kommen darauf Bestellungen und er kann nicht liefern, dann wird ihm eingeheizt, eine liebenswürdige Mitteilung folgt der andern. Sobald nach einiger Zeit der Gegenstand in Ordnung gebracht, sagt der Kunde: jetzt habe ich keinen Bedarf mehr dafür; das nächste Muster, wenn auch eines anderen Produktes, bleibt bei ihm ganz unbeachtet stehen mit der Bemerkung: ich will nicht, dass es mir wie damals geht, wo ich die Muster davon in meine Saisonkollektion aufgenommen hatte und Sie nicht zu liefern vermochten, liefern Sie erst einmal eine zeitlang anderen, sobald ich Ihrer regelmässigen Fabrikation sicher bin, komme ich darauf zurück.

Bei der Feststellung der Produktionsfähigkeit einer Installation für die Herstellung schon im Handel befindlicher Farbstoffe, liegen die Verhältnisse anders als für neue. Hier können sich die Vertretungen und Geschäftsreisenden einen Überblick über den Konsum verschafft haben, nur sind von deren diesbezüglichen Mitteilungen gewöhnlich 50 % zu streichen. Die Möglichkeit einer nicht genügenden Leistungsfähigkeit des oder der bisherigen Lieferanten ist wohl selten vorhanden, wenigstens kaum für patentfreie Waren, der neu Hinzukommende muss daher dem Käufer Vorteile bieten, damit er seine gewohnte Bezugsquelle verlässt; solche beziehen sich entweder auf ein besseres Produkt, reinere, klarere oder gesuchtere Nuancen, oder, was meistens vorkommt, auf einen billigeren Preis. Der günstigste Fall bleibt dabei der, wenn der Fabrik ein neues, besseres Verfahren für einen älteren oder noch unter Patentschutz stehenden, bereits gut eingeführten Farbstoff zu Gebote steht; das Verkaufspersonal hat dann nicht die Schwierigkeiten jeder Neueinführung zu überwinden und braucht auch nicht die ihr vielleicht abgehende, hierfür notwendige Qualifikation zu besitzen. Die erste Einrichtung lässt sich in diesem Falle schon grösser anlegen, doch bleibt eine gewisse Zurückhaltung immerhin am Platze. Ich fand es gut, wo es immer nur anging, selbst bei derartigen hoffnungsvollen Produkten, die Apparatur fürs erste mit den gewöhnlichen Normalformen und Grössen zusammenzustellen; das geht nicht bloss am schnellsten, sondern ebenso leicht eine Vervielfachung. Zeigt sich Vergrösserung als erforderlich, so lässt sich darauf eine Ausführung mit grösseren Gefässen ohne Überhastung und zweckmässiger montieren, während die erste oft direkt einem anderen Zwecke dienen kann, wenn nicht als Ganzes, so doch die einzelnen Teile davon. Ich sah in Fabriken dieser, sowie anderer chemischen Branchen, ganze Lokale mit grossartigen, schönen, wenig benutzten Einrichtungen ausser Betrieb, in den Magazinen mit Rost überzogene Apparate und Maschinen, noch verpackt, wie sie angekommen, bekam Verzeichnisse von solchen die schweres Geld gekostet hatten und billig verkäuflich waren; derartige Zeugen vor den Augen, wehren besser als Worte von dem Wege ab, der nicht betreten werden soll. Auch jene, welche diese grossen Installationen erstellten, glaubten an einen sicheren Erfolg durch bessere Verfahren, Massenfabrikationen u. dergl., doch vollkommen gewiss ist man desselben nie. Die andere Fabrik, deren Verdrängung aus dem Markte als Ziel gilt, arbeitet vielleicht mindestens ebenso gut oder noch besser, als wie man es nach seiner Rechnung glaubt erreichen zu können, sie liess solches bloss nicht durch Herabsetzung des Verkaufspreises merken. Kommt der Neuling mit billigeren Notierungen, so ist es das Günstigste für ihn, wenn ihm die ältere Fabrik, um die Preise zu halten, eine Verkaufskonvention anbietet. Gelingt das nicht, dann beginnt die Preisschleu-

derei, wobei der Nachkömmling, insofern er nicht wirklich besser und billiger fabriziert, sicher den Kürzeren zieht. Denn der Erstere kann mit den Preisen tiefer gehen, seine Einrichtungen sind längst amortisiert, er hat an dem Produkte verdient, es kommt ihm also auch nicht darauf an, einen kleinen Teil hiervon in dem Wettstreite wieder zuzusetzen, und für ihn ist es eine förmliche Ehrensache, sich nicht verdrängen zu lassen. Zudem ist die Kundschaft meist sehr konservativ, sie bleibt lieber bei der gewohnten Bezugsquelle, wenn solche trotz ihres Monopoles immer zufriedenstellend und nicht zu unverhältnismässigen Preisen lieferte. Folgt ein Lieferant plötzlich den Notierungen der neuen Konkurrenz und er muss es wohl, dann sagt sich freilich manchmal der Käufer: so, du kannst jetzt auch so weit heruntergehen? nun, du hast schön an mir verdient, der Preisbrecher soll dafür von nun an meine Bestellungen haben. Diese für den Anfänger günstige Stimmung hält aber höchstens so lange an, als die Preise ungefähr die nämlichen sind, und tritt besonders manchmal bei Produkten ein, deren Patentschutz abläuft. Meistens dagegen hatten sich schon während der Patentdauer, ganz abgesehen von den unreellen, Konkurrenten mit Umgehungsverfahren oder Ersatzprodukten gefunden, die nicht in das Kartell einzubeziehen waren, sie verhinderten ein Halten der Preise bis zuletzt. Ein Produkt einzurichten, weil ein Patent abläuft, verspricht nie besondere Vorteile, sein Inhaber ist auch auf diesen Zeitpunkt gerüstet, ihm stehen langjährige Erfahrungen zu Gebote und — es warten gewöhnlich eine ganze Anzahl Fabriken auf diesen Zeitpunkt.

Bloss sofort und allein durch Massenproduktion alter Produkte nach allbekanntem Verfahren, mit billigen Preisen den Markt erringen zu wollen, brachte wohl nie eine Teerfarbenfabrik zum blühen. Farbstoffe sind keine Genussmittel, sinkt der Preis des Zuckers oder Weines, so steigt der Konsum, bei einem Farbstoffe, dessen Preis so tief steht, dass ihn nur die Herstellung in ganz grosser Menge weiter erniedrigen kann, bewirkt die Herabsetzung desselben nicht den Verbrauch eines einzigen Kilo mehr, der Absatz ist limitiert. Es bleibt dem Hinzutretenden also auch nur die Verdrängung anderer für seinen Verkauf, die aber nicht nachgeben, so lange am Produkte überhaupt noch das Geringste zu verdienen ist oder sie ihre Räume, Arbeitskraft der Leitung und Kapital nicht für nutzbringendere Artikel brauchen. Vorbedingungen für Fabrikationen, die nur auf Herabsetzung der Verkaufspreise basiert werden, sind: niedere Salz- sowie Kohlenpreise, gute Einrichtung, möglichst billige Herstellung aller erforderlichen Ausgangsmaterialien, genügendes Kapital und die Anstellung eines Betriebs-Chemikers, der das nämliche Produkt längere Zeit in einer anderen Fabrik mit Erfolg herstellte. Die Folgen der Ausserachtlassung des letzteren Punktes zeigten sich besonders bei Liquidationen derartiger Betriebe; grosse Mengen von Farbstoffen wurden anderen Firmen zu sehr billigen Notierungen, weit unter ihren eigenen Erstellungspreisen, offeriert, und fanden dann kaum einen Abnehmer. Die Waren waren schlecht, trüb löslich, schmutzig in Nuance oder hatten andere Fehler, ein Umarbeiten war nicht möglich oder zu teuer, der Käufer verwertete sie nur wie sonst schlechte Partien, durch langsames Zumischen zum guten Produkt. Die soeben erwähnten Vorbedingungen sind im gleichen Masse erforderlich, wo ein Betrieb eingerichtet wird, um sich durch eine Preiskonvention der seitherigen Lieferanten begünstigt, in den Markt einzuführen. Mit kleinen Einrichtungen ist da meist nichts zu machen, der Anfänger muss den Kampf bis auf den Pfennig-Gewinn, ja selbst eine zeitlang den Verkauf mit Verlust auszuhalten vermögen; der Schluss bleibt immer, wenn keine Seite aus Kapitalrücksichten nachzugeben braucht, der gleiche: die Mitaufnahme des Gegners in die Konvention, ein Ziel, das ihm meistens bei Beginn dieses Unternehmens vorschwebte.

Zollersparnis bildet ebenfalls ein Motiv Fabrikationen und Fabriken einzurichten, doch haben nur wenige Firmen einen besonderen Erfolg ihrer Auslandsfilialen aufzuweisen, manche liessen sie nach beträchtlichen Verlusten eingehen oder verkauften dieselbe und der Käufer würde meist — nach mehrjährigem Herumlaborieren durch Einrichtung neuerer Artikel, verschiedenmaligen Wechsel der Leitung etc. — gern das Nämliche thun; auf die Gründe dieser Misserfolge einzutreten würde hier vor der Hand zu weit führen. Gewöhnlich gelangen aus der Hauptfabrik die Produkte so weit vorgearbeitet an, als es die Verzollung nur immer gestattet; bei der einen oder anderen Filiale bildet das Vermischen der möglichst konzentriert eingeführten Farbstoffe mit Glaubersalz, Dextrin und ähnlichen Coupierungsmitteln die Hauptreaktion, die in ihr ausgeführt wird. Kleine Einrichtungen in solchen Zweiggeschäften rentieren nicht, die Ware kostet sonst leicht mehr als in den grossen Betrieben der Mutterfabrik plus dem Zoll, besonders der meist höheren Generalunkosten halber. Bleibt an einem Produkt des Zolles wegen ein guter Verdienst, so ist solches bei nicht patentierten Artikeln von kurzer Dauer, die Konkurrenz macht sich dort gleichfalls ansässig; die Fabriken, die in den betreffenden Ländern ihren Stammsitz haben, verlangen höheren Zoll zum Schutz der Industrie, er kommt, doch mit ihm nicht der höhere Gewinn, sondern ein geringerer. Vorher giebt man jenen als inländischen Produkten gelegentlich den Vorzug, d. h. so lange der Patriotismus dem Käufer nicht zu viel kostet; durch die erhöhten Zölle ziehen sich die Fabrikanten eine grosse Konkurrenz ins Land, die sie meist recht gern, selbst bei niederen Zöllen, wieder los wären. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem Ausführungszwang oder dem Einführungsverbot patentierter Produkte, die Inlandfabriken glaubten damit das Lizenzrecht unter billigen Bedingungen zu erzwingen; aber die Patentinhaber errichten lieber Filialen, was für erstere keinen Nutzen bedeutete. Die von den Franzosen in dieser Beziehung gesammelten Erfahrungen gelten den Engländern nichts, nun, sie werden sie selbst machen.

Wie bereits oben bemerkt, ist die mangelnde Leistungsfähigkeit der Lieferanten in der Theerfarbenbranche selten vorhanden. Zeitweise läuft freilich doch wohl mal ein solcher Bericht durch die Vertretungen ein und verursacht gewöhnlich sofort eine lebhafte Diskussion betreffs Aufnahme des fraglichen Artikels. Vorausgesetzt, die Nachricht hat ihre Richtigkeit, so erhalten andere Firmen dieselbe zum wenigsten gleichzeitig; diese oder jene wird ganz in der nämlichen Weise die Gelegenheit benutzen wollen. Dem seitherigen Hersteller, dem momentan infolge starker Nachfrage oder eines unvorhergesehenen Betriebshindernisses Ware mangelt, ist das natürlich schon vorher bekannt, längst bevor die Sache wo anders überhaupt zur Sprache kommt, hat er bereits seine Dispositionen zur Abhilfe getroffen. Jedenfalls darf auch hier der neu Hinzukommende nicht glauben, die Bestellungen auf die ganzen Mengen der gewünschten Mehrbeträge einer unbefriedigten Kundschaft kämen ihm nun allein zu, sobald er offeriert; bis dahin ist vielleicht der Ansturm im Bedarf, die Saison, in welcher der Färber die Ware braucht, vorbei.

In einer Fabrik dieser Farbenbranche sollen jederzeit vorrätige leere Arbeitsräume, sowie überschüssige Dampf-, Wasser- und Pressluft-Versorgung vorhanden sein, im gewöhnlichen Betrieb als Reserven dienend, nötigenfalls aber die Einrichtung einer neuen oder die Vergrösserung einer alten Fabrikation rasch ermöglichend. Wird darauf stets Bedacht genommen, so lassen sich schon ziemlich bedeutende Installationen, wo nicht langsame Lieferungen von Kesselschmiedearbeiten oder Maschinen dazu kommen, durch die eignen gut ausgerüsteten Metall- und Holzbearbeitungs-Werkstätten in 2—3 Monaten ausführen. Bevor man an die Besetzung der freien Räumlichkeiten geht, sind immerhin

die unter Betrieb stehenden zu überblicken, ob sich nicht darunter welche befinden, die für Artikel dienen, deren Fabrikation kaum mehr lohnt. In solchen Räumen sind die Hauptdampfleitungen etc. vorhanden, auch die Nebenleitungen, Transmissionen, Gerüste etc. sind häufig ohne besondere Umänderungen benutzbar, die Montierungskosten verringern sich dadurch. Andererseits hat es keinen Zweck, unrentable Produkte beizubehalten, ausser es liegt den Fabrikanten daran, mit der Grösse seiner Fabrik zu imponieren und renommieren, sie erhöhen nur die bedeutenden nicht genau kontrollierbaren Spesen. Häufig lassen sich auch, besonders bei den Azofarben, 2 Betriebe vereinigen durch abwechslungsweise Herstellung je ein paar Wochen der einen und dann der anderen Ware in den nämlichen Gefässen, oder man kauft ein Produkt zum Wiederverkauf, wenn die Zeit zur Darstellung mangelt, macht es aber zu einer anderen selbst, um die Einrichtungen auszunutzen und das Personal zu beschäftigen. Bei Artikeln, die jedesmal ein gutes Einarbeiten vor dem regelmässigen Gange erfordern, taugt eine derartige Wechselwirtschaft aber nichts.

Tritt die stets gern gesehene Notwendigkeit der Vergrösserung einer Fabrikation ein, dann ist der nächste Weg der, zu versuchen, ob sich nicht in den nämlichen Gefässen mehr herstellen lässt. Das geht öfter als man glaubt, manchmal ganz einfach durch grössere Konzentration der Ansätze oder Vermehrung derselben per Tag, oder durch Hinzufügen eines Behälters zum Abkühlen etc. Selbst wenn ein früherer Versuch misslang, ist das nicht ausschlaggebend. Ich hatte längere Zeit in der gleichen Safraninapparatur, mit fast denselben Flüssigkeitsmengen für die halben Rohmaterialmengen per Kochung, nur je die halbe Farbstoffquantität herstellen können; ein Versuch der Verdopplung war ohne Resultat geblieben, weil das viele erforderliche Auswaschwasser oder das Wasser zum nochmaligen Auskochen des ersten Presseninhaltes — es blieb viel Safranin in diesen — die Flüssigkeitsmenge verdoppelte, eine Zeit-, Dampf- oder Salzersparnis sich daher nicht zeigte. Als nach ein paar Jahren eine starke Nachfrage an Farbstoff eintrat, liess ich die Sache doch wieder probieren, jetzt ging es sehr gut, und auch an der Ausbeute blieb nichts zu wünschen übrig, sie wurde eher etwas höher, so dass diese Konzentration fortan die Normale bildete. Nun der Grund war hier freilich ein chemisch leicht erklärlicher; früher hatten die verarbeiteten Échappés, sowie das erhaltbare o. Toluidin immer ziemlichen Gehalt an p. aufgewiesen, p. Toluidin nimmt als zweites Mol. Monamin an der Safraninbildung teil, dieses so erhaltene Safranin ist aber schwerer löslich. Später war das o. Toluidin fast ganz p. frei, daher die bessere Löslichkeit und die Möglichkeit des Arbeitens mit weniger Flüssigkeit. Ein anderer Fall: Bei der Fabrikation des Erioglaucin, Triphenylmethanfarbstoff aus o. Sulfobenzaldehyd und Äthylbenzylanilinsulfosäure, wurde anfangs in etwa $^1/_2$prozentiger Lösung die Leucobase zum Farbstoff oxydiert, diese so verdünnte Lösung erst im grossen Vacuum ziemlich weit eingedampft, dann der Rückstand von 3 Partien weiter mit einander auf einen dünnen Syrup, der schliesslich auf Blechen zur Vacuumtrocknung gelangte. Nach Angabe des Betriebsführers litt die Nuance bei grösserer Konzentration; später, nach Ausprobierung der Bedingungen, ging es aber doch in $^3/_4$, dann 1 und darauf in $1^1/_2$prozentigen Lösungen mit derselben Apparatur, was nicht bloss eine leichte Mehrproduktion, sondern auch eine bedeutende Ersparnis an Zeit, Arbeit und Dampf mit sich brachte. Ganz ähnlich wie da verhielt sich die Sache bei der Füllung des Erhitzungskessels für die Auraminherstellung nach dem Formaldehyd-Verfahren, und so könnte ich noch eine ganze Anzahl in dieser Beziehung lehrreicher Beispiele anführen, zu ihrer Beurteilung ist aber die genaue Kenntnis der betreffenden Fabrikationen oft unerlässlich, darum werde ich ihrer erst dort Erwähnung thun.

Ein anderes rasches Hilfsmittel zur Vermehrung einer Fabrikation lässt sich, wie oben angegeben, manchmal in der Vermehrung der einzelnen Ansätze pro Tag schaffen, nur stösst solches leicht auf einen Widerstand der Arbeiter, weil hierbei einmal die Vermehrung ihrer Zahl nicht immer proportional der Mehrarbeit möglich ist, auf den Einzelnen also eine grössere Anstrengung entfällt und andererseits, selbst bei entsprechend vermehrter Zahl, einzelne Operationen doch stets von dem Nämlichen gehandhabt werden müssen, jedenfalls nicht den frisch hinzugekommenen überlassen werden können. Die erste Antwort bei einer Anfrage in dieser Richtung lautet gewöhnlich, sowohl bei dem Betriebsleiter als bei den Arbeitern, dass die Vermehrung unmöglich sei. Ersterer will selbst den Schein, bisheriger ungenügender Ausnützung seines Lokales, nicht zugeben und auch, wie vorher, bei Vergrösserung durch konzentrierteres Arbeiten oder grösseren Füllung, nicht haben, dass ein anderer als er auf diese so nahe liegenden Gedanken komme; er kennt aber manchmal gar nicht die Details der Arbeiten, insbesonders jener, welche in die Morgen- und Mittagstunden fallen, während deren er noch nicht in der Fabrik ist. Um genaue Kenntnis über die Fabrikation zu besitzen und auch derartige Dispositionen richtig treffen zu können, sollte jeder Betriebs-Chemiker hin und wieder ein paar Tage vollständig die nämliche Zeit in den Räumen zubringen wie die Arbeiter, oder besser noch, sich nicht scheuen einmal mit zu arbeiten. Freilich solchen Herren, man könnte sagen Salon-Chemikern, die jedesmal einen Papierbausch oder ein Tuch in die Hand nehmen, wenn sie in ihre Lokale gehen um sich ihre Finger nicht an den Thürklinken zu beschmutzen, darf man das nicht zumuten. Andererseits ist es mir öfters vorgekommen, dass mich Arbeiter selbst auf eine solche bessere Ausnützung der Einrichtung durch andere Einteilung der Operationen, oder Vervielfachung derselben aufmerksam machten, wenn sie sahen, wie es eilte, obwohl damit eine Mehrarbeit für sie verbunden war; das ist lobenswert. Einen Weg giebt es immer, auch unzufriedene Arbeitern eine Mehrleistung nicht verdriessen zu lassen, das ist Lohnerhöhung für diese Zeit, nur bringt er stets Unannehmlichkeiten mit sich. Es tritt dadurch ein Missverhältnis ein zwischen den einzelnen Betrieben, denn in allen derselben wird gleich lange gearbeitet; die anderen weniger bezahlten beklagen sich. Jeder Arbeitgeber und Aufseher weiss, dass Arbeit und Arbeit je nach der Person ganz verschieden sein kann, doch jeder Arbeiter glaubt, seine Leistung sei wenigstens ebensogut, wie die seiner Kollegen, er geht also nach der Zeit. Ein anderer Punkt ist dabei der, den Betriebs-Chemikern können dort, wo mehrere in derselben Fabrik thätig sind, nicht die Fixierung der Löhne überlassen sein, weil sonst die Einheitlichkeit verloren geht; sie erkennen zwar die Berechtigung für Mehrleistung, doch die Lohnskala steht einer entsprechenden Lohnvergütung entgegen. Oder der Chemiker hat sich mit dem Herrn, der die Löhne bestimmt, über diesen Ausnahmsfall verständigt, letzterer kann dann bestimmt darauf zählen, innerhalb der nächsten 2 oder 3 Wochen den nämlichen Wunsch, auf Lohnbesserstellung für seine Arbeiter, wenigstens noch von einem anderen Herrn unterbreitet zu bekommen. Dessen Leute haben sich über die vermeintliche Zurücksetzung bei ihm beklagt, er selbst findet sich dadurch mitgetroffen — meine Leute faulenzen doch sicher ebenfalls nicht, lautet wohl seine Bemerkung — nun dann fühlt man zwar die Berechtigung des höheren Lohnes auf der einen Seite, doch für das Gegenteil auf der anderen fällt der Beweis oft schwer. Die Arbeit in einer Farbenfabrik ist keine Stückarbeit, das Verhältnis der erzeugten Kilogramme pro Mann wechselt sehr von einem Produkt zum andern und hängt nicht bloss von dessen Natur allein ab, sondern häufig noch mehr von der Zweckmässigkeit der Einrichtung, der Arbeitseinteilung, der Leitung einzelner Operationen etc. Aus den nämlichen Gründen lässt sich ein fixer Satz pro er-

zeugtem Kilogramm als Vergütung an die Arbeiter, nicht durchführen. Beispielsweise werden mit der zu beschreibenden Safranin-Einrichtung pro Tag 100—120 kg fertiger Ware erzeugt; 5 Centimes pro 1 kg würde den Arbeitern als Zulage bestimmt, das wären pro Tag 5—6 Fr. für 7 Mann, die dazu erforderlich sind, auf einen kämen also rund 80 Cent. bei gleichmässiger Verteilung. Gewöhnlich würde hingegen der Vorarbeiter hiervon mehr erhalten, sagen wir $^1/_4$ des Ganzen = 1,40 Fr., blieben für die 6 anderen 4,20 Fr. und es kämen immer noch 70 Cent. auf einen, also eine sehr wesentliche Zulage für ihn. Bei einer einfachen Fabrikation, Säure-Orange oder Roccelin können 5 Arbeiter selbst in einer kleinen Installation gut 200 kg pro Tag fertig bringen, würden auch hier 5 Cent. pro 1 kg vergütet, so machte dies 10 Fr. für sie pro Tag oder 2 Fr. für einen. Bei Ausführung der Kombination in einem grossen Rührwerkkessel, der zugleich als Montejus dient, können sogar 4 Mann jenes Quantum im Tage liefern; für beide Fälle direktes Trocknen der Ware beim Herausnehmen aus der Filterpresse vorausgesetzt, also ohne hydraulischer Pressung. Diese 4 Leute haben nicht mehr zu leisten, wie jene im Safranin, im Gegenteil, die Herstellung jener Farbstoffe erfordert viel weniger Aufmerksamkeit sowie Erfahrung und die Arbeit ist weniger unangenehm als im Safranin, die Verteilung wäre also sehr ungerecht, ganz abgesehen noch von dem plötzlichen Sprunge ihrer Zulage von 2 Fr. auf 2,50 Fr. nach der Aufstellung eines Rührkessels. Säure-Orange hatte einen Herstellungspreis von 1,50 Fr. pro 1 kg, Safranin von etwa 6,50 Fr., man könnte daher daran denken, auf diesen Unterschied einen Berechnungsmodus für jenen Zweck zu basieren. Ersetzen wir im Säure-Orange = Orange II = Diazobenzolsulfosäure kombiniert mit β Naphtol, das letztere durch Resorcin, so muss die Flüssigkeit zwar etwas länger in den Gefässen bleiben, aber die Handarbeit ist fast die nämliche; die Herstellungskosten hingegen waren zur nämlichen Zeit 3,70 Fr. pro 1 kg. Also diese Grundlage ist ebenfalls nicht möglich. Es bliebe dann noch der Weg, zu sagen, das Maximum einer derartigen Vergütung an einen Arbeiter dürfte pro Tag nicht einen gewissen Betrag, 50 oder 80 Cent. überschreiten; damit wären wir so ziemlich wieder auf den alten Fleck zurückgekehrt, hätten den fixen Lohn nur noch verbunden mit einer Ursache zur Herbeiführung von Unzufriedenheit in der Arbeiterschaft. Geht nämlich eine Fabrikation einmal flau oder sind Reparaturen oder Veränderungen in den Räumen erforderlich, so können wir die Leute nicht immer sofort wieder in anderen Betrieben plazieren, wir beschäftigen sie bei den Transporten der Einrichtungsstücke während den erwähnten Arbeiten im Lokal oder anderswo, in den Magazinen, Höfen, zu Erdarbeiten etc. Solange der Mann den nämlichen Lohn bezieht verrichtet er, bis auf wenige Ausnahmen, willig jede solcher Zwischenbeschäftigungen. Doch er fertigt jetzt nicht 1 kg Ware, seine Zulage kommt daher in Wegfall, die ungewohnte Arbeit z. B. Erde schaufeln, ist für ihn anstrengender als die schwerste Lokalarbeit, er bezieht dafür aber eine geringere Bezahlung, das lässt seine Unzufriedenheit und eventuelle Kündigung ganz begreiflich finden. Zahlen wir ihm hingegen gleichwohl hierbei den Durchschnitt seiner früheren Bezüge, so ist gegenüber einem fixen erhöhten Lohne kein Unterschied vorhanden. Ganz ähnlich verhält sich die Sache bei Krankheit und Unfall des Arbeiters.

In Hinsicht auf die Tantièmen der Betriebs-Chemiker liegen die Verhältnisse ganz ähnlich, wenn solche auf die Quantität oder den Wert der unter seiner Leitung erzeugten Waren basiert sind, doch ist hier nicht die Stelle, dieser Sache näher zu treten, bei Besprechung der Anstellungsverhältnisse und Kontrakte, sowie insbesonders deren Handhabung, werde ich Gelegenheit nehmen, darauf zurückzukommen.

Ein weiterer Weg die Produktionsfähigkeit für ein Produkt gegebenen Falles schnell zu vermehren, wobei manchmal gar keine Änderung, ein anderes Mal bloss die Aufstellung von Abkühlungsgefässen erforderlich ist, besteht in der Einführung des Nachtbetriebes; selbstverständlich mit besonderem Personale dafür. Ein solcher Betrieb kann voll sein, die ganze Fabrikation umfassend, oder teilweise, d. h. nur für eine oder die andere, besonders viel Zeit resp. Raum in Anspruch nehmende Operation. Betreffs Ausnützung der Anlage ist ununterbrochener Betrieb rationeller als unterbrochener, insbesonders wird Kohle gespart durch Wegfall des Anfeuerns der Dampfkessel, Wiedererwärmens des in dieser Branche so ausgedehnten Dampfleitungsnetzes, neuerliches Erhitzen von mit Dampf beheizten Trockenanlagen etc. Die Lebensdauer der Kessel selbst, abgesehen von Roststäben und dergl., bleibt dabei wohl die nämliche, denn sie leiden kaum durch einen guten Betrieb, während ein Temperaturwechsel ihnen wenig zuträglich ist. Der Nachtarbeit steht vielerorts die Gesetzgebung entgegen, die den Nachweis der absoluten Notwendigkeit fordert, wobei als letztere bloss der chemische oder mechanische Prozess selbst gilt, nicht aber eine zu kleine Einrichtung. Wir konnten den Nachtbetrieb nur in folgenden Fällen anwenden: Beheizung der Trockenkammern, Erhitzen der Autoklaven für Diphenylamin und Dimethylanilin — letzteres war bloss bis ca. 11 Uhr erforderlich —, Betrieb des Kessels für Auramin, Eindampfung und Trocknung des Erioglaucins im Vakuum und hier und da für das Filtrieren oder Filterpressen langsam filtrierender Niederschläge, wie z. B. Indoïn, sowie das Mischen von Waren. Wird Nachtbetrieb eingeführt, so ist nicht bloss für eine sehr gute Beleuchtung der Lokale, sondern ebenfalls eine ausreichende der Höfe, Gänge etc. zu sorgen, in denen die Arbeiter zirkulieren müssen. Dazu kommt noch eine entsprechende Aufsicht, entweder, wenn es die Art des Betriebes erfordert, durch einen Chemiker oder öfteren unerwarteten Besuch. Kontrolleinrichtungen, Uhren, Manometer und Thermometer — Thalpotasimeter — mit Maximum- und Minimumzeiger oder Registriervorrichtungen leisten hier ganz gute Dienste, die Hauptsache hingegen bleibt ein besonders ausgewähltes und zuverlässliches Personal, das sich gegen entsprechende Bezahlung immer findet. Die Nachtarbeit ist stets etwas Unangenehmes für den Arbeiter, kräftige Ernährung muss ihm möglich sein und er hat zudem das Bedürfnis von mehr Mahlzeiten als ein anderer. Die Gesetzgebung schreibt manchenorts einen regelmässigen Wechsel der Nachtarbeiter vor, ihnen selbst ist das aber recht unangenehm, nicht bloss des geringeren Lohnes bei der Tagarbeit wegen, sondern der Wechsel bedingt immer eine neue Angewöhnung an die verschiedenen Schlaf- und Essenszeiten. Lässt sich die Nachtarbeit nicht gleich gut und vollkommen führen wie jene am Tage, dann unterbleibt sie besser ganz, es hat keinen Zweck, durch fehlerhafte Partien, überhitzte Kessel, überschäumende Vacuums mehr zu verlieren, als sie einbringt. Hat man ein zuverlässliches Personal dafür gefunden, so chikaniere man selbiges nicht mit gar zu viel Kontrollmassregeln und verlange nicht die Einhaltung engerer Temperatur- oder Druckgrenzen, als wie solches auch bei Tage ausführbar.

Die Frage, ob es möglich sei, eine Produktion auf den erwähnten einfachem Wege noch zu steigern, sollte immer schon in den ruhigeren Zeiten überlegt und, wo es leicht angeht, durch Versuche bestätigt sein, um einer gesteigerten Nachfrage gerüstet gegenüber zu stehen, und weil in jenen Epochen eine verfehlte Partie oder der Zeitverlust durch langsameres Filtrieren etc. sich weniger unangenehm bemerkbar macht. Dem entgegen steht freilich stets der Pessimismus, der zu solchen Zeiten herrscht, „das Produkt geht nicht mehr“, „es ist durch das oder jenes verdrängt“ und änliche Berichte, die durchaus nicht zu jenen Gedanken und Versuchen einladen. Wie oft sollte z. B. das

Safranin aus der Anwendung gestrichen worden sein; in den achtziger und Anfangs der neunziger Jahre fast jeden Sommer. Das Bureau fragte an, warum wir bei solchen mitgeteilten Nachrichten überhaupt noch 1000 oder 1500 Kilo auf Vorrat gearbeitet, es wurde zwei ja drei Monate lang die Arbeit unterbrochen, man dachte daran, die Einrichtung herauszureissen oder für etwas anderes zu verwenden, und sechs Monate später hiess es sputen, um genügend zu liefern.

Muss die Produktionsfähigkeit durch Vergrösserung der Einrichtung erfolgen, dann kann solches entweder durch Vervielfachung der alten oder durch Aufstellung einer neuen mit grösseren Gefässen geschehen. Letzteres ist häufig vorteilhafter, weil sich dadurch eine zweckmässigere Aufstellung nach den inzwischen am Produkt gemachten Erfahrungen und eine Ersparnis an Platz, sowie Arbeit verbindet. Die Rücksicht auf Bewältigung der Ansätze in einer gegebenen Arbeitszeit giebt die Grenze für die Bemessung der Gefässe; es ist im allgemeinen weniger vorteilhaft, aus einem grossen Reservoir oder Montejus zwei oder drei Tage lang zu filtrieren, als aus kleineren jeden Tag. Ebenso ist es für die Arbeitseinteilung und das Einarbeiten der Leute besser, die Operationen täglich oder doch jeden zweiten Tag auszuführen, als in grossen Gefässen bloss ein- oder zweimal pro Woche.

Insoweit es immer nur angeht und keine besonderen Vorteile mit der Abweichung verbunden, empfiehlt es sich, auch die Vergrösserung mit solchen Apparat-Grössen und Formen zusammenzustellen, wie sie die Fabrik als Type in den verschiedenen Betrieben benutzt. Nichts ist angenehmer in einer Fabrik, als Einheitlichkeit in den Armaturen und Apparaten, nur wird dieser Faktor immer unterschätzt, denn sonst wären nicht so viele Anstürme dagegen abzuwehren, sobald es einmal gelang, ihn nach und nach im Verlaufe der Jahre, soweit als überhaupt thunlich, einzuführen. Derartige Einheitlichkeit bringt die Möglichkeit, bis zu den grösseren Einrichtungsstücken hinauf entsprechenden Vorrat zu halten, fehlt einmal ein Stück oder ein Teil eines solchen, dann findet man ihn, wenn auch bloss zum entlehnen, an einer entbehrlichen Stelle. Alles passt rasch zusammen, Reparaturen und ganze Einrichtungen lassen sich hierdurch viel schneller ausführen. Letzteres hat jeder Beteiligte gern, nur sollten alle auch stets an den Grund der Möglichkeit dafür denken und nicht einige es sich zur Aufgabe machen, bei jeder Gelegenheit wieder etwas Besonderes, Spezielles, zu wünschen. Erhalten solche Herren das aus dieser oder einer anderen, durch Erfahrung und Zweckmässigkeit diktierten Ursache nicht, so trifft die Abänderung die Schuld für alle Missstände oder Fehler, ohne Unterschied, die sich darauf im Betriebe zeigen. „Ja, wenn das gemacht worden wäre, wie ich es angab“, lautet der stereotype Beisatz der Mitteilung; der Ausführende der Änderung resp. der Veranlasser muss dann antworten können: „ich werde Ihnen das Gegenteil beweisen“, durch eigene Inhandnahme oder, wenn ihm die Zeit fehlt, durch Beaufsichtigung der Versuche oder des Betriebes bis zur Erledigung der Sache. Irren kann sich jedermann, auch einmal der die Art der Einrichtung resp. eine solche Abänderung Beschliessende, er sieht es dann bei diesen Versuchen bald und die Sache ist aufgeklärt. Viel unangenehmer hingegen bleibt es für ihn, wenn jene den betreffenden Wunsch nicht erfüllende Ausführung als Ausrede bei Fehlern der Produkte, zu hoch gefundenen Herstellungspreisen durch ungenügendes Ausbeuten etc. gegenüber der Bureauleitung oder den Chefs gebraucht werden, welche von der Sache nichts verstehen oder keine Zeit haben, den Details nachzugehen; dann erfährt jener, dem die Schuld zugeschoben, weil man ihm nicht zu nahe treten wollte oder eine etwas lebhafte Auseinandersetzung der beiden Teile scheute, oft erst zufällig und viel später davon, obwohl eine sofortige offene Aussprache doch

stets das Beste bleibt; er muss dabei froh sein, wenn der ihm gemachte Vorwurf dem wirklichen Verhalte überhaupt genau entsprach.

Sehr häufig hängt eine Einrichtung, die erste Ausführung meistens, abgesehen von sonstigen Überlegungen noch von der Grösse der vorhandenen zur Verfügung gestellten Lokale, Geräte oder Apparate ab, sowie der von den Dampfkesseln noch lieferbaren Dampfmenge und Kraft; später, nachdem ein Produkt seine gute Verkäuflichkeit bewiesen, spielen bei einer Vergrösserung diese Nebenumstände freilich keine Rolle mehr.

Am leichtesten lässt sich die Apparatur eines Fabrikates immer dann aufstellen, wenn das dafür bestimmte Lokal ganz leer und genügend gross ist. Ohne den Platz zu vergeuden, stelle man bei genügendem Raum die einzelnen Gegenstände nicht zu nahe aneinander; wenn auch keine Veränderung in Aussicht, sie kommt immer doch, und gewöhnlich beansprucht sie mehr Raum, weil man dabei gleichzeitig vergrössert. Ich sagte soeben, „stelle man die Gegenstände“, doch bevor man an die Aufstellung geht, muss man wissen wohin, wo der geeignetste Platz für sie ist; es sind oft schwere darunter, die sich nicht wie ein Stuhl herumschieben lassen. Was zu einer Fabrikation erforderlich, ergiebt sich aus den eigenen Versuchen, nach Mitteilungen, und ferner dem Überlegen, in welchen Gefässen die einzelnen Operationen am besten auszuführen sind, unter Berücksichtigung der erforderlichen Heizung, Kühlung der zu verwendenden Säuren u. s. w.; die Sachen werden in der Reihenfolge des Gebrauches notiert. Aus diesem Verzeichnis lässt sich ein, zwar noch abstraktes Gesamtbild machen, das man hingegen im Geiste genau genug vor sich sieht, um daran den ganzen Verlauf mit allen Handhabungen des Betriebes überlegen und das Erforderliche vorsehen zu können. Rohes Skizzieren mit den erforderlichen Bemerkungen fixiert dieses Bild, damit man nicht später teilweise von vorn beginnen muss, wenn eine kürzere oder längere Störung, durch momentan notwendigere Berufspflichten, dazwischentreten sollte. Nachsehen in den Magazinen und in unbenützten Installationen, führt zum Auffinden manchmal für den neuen Zweck recht gut geeigneter Apparate. Das definitive Aufzeichnen nach den Massen geschieht entweder auf Papier oder auch direkt in den Lokalen, auf deren Böden und an ihren Wänden. Für ersteres nimmt man den Massstab nicht zu klein, zeichnet den Grundriss des Lokales, fügt alle unveränderlichen Teile ein die hinderlich sein können, wie z. B. Säulen, oder Berücksichtigung verlangen, als: Wasserablauf, Fenster, Thüren etc., und zieht diese Linien mit Tusche, Tinte oder auch mit Bleistift stark aus. Auf dieser Grundlage werden die Einrichtungsstücke mit weichem Bleistift in dem richtigen Massstabe einskizziert und verstellt, d. h. ausradiert, bis die Sache stimmt. Für die verschiedenen Etagen lassen sich Farbstifte oder Pauspapier, die Gerüstböden vorstellend, verwenden. Hat man einmal ein bischen Übung in derartigen Zusammenstellungen, sich insbesondere an die richtige Vorstellung der Grössenverhältnisse gewöhnt, so zeigen sich später immer weniger der Abänderungen bedürftige Stellen, gegenüber dem ersten Bilde, das man als Vorstellung entwarf; man wird dann das direkte Einzeichnen in die Lokale selbst, insofern sie unbenutzt, vorziehen. Bei Einrichtungen, die in Räume kamen welche noch im Gebrauch standen und von deren Installation möglichst viel zur Wiederbenutzung gelangen sollte, fand ich es am besten, zu einer Zeit, wo ich auf eine oder zwei durch sonstige Fragen ungestörte Stunden zählen konnte, die Sache an Ort und Stelle zu überlegen, darauf zu skizzieren und notieren. Kennt man eine Einrichtung sehr genau, so lässt sich ersteres in Gedanken machen und man braucht später blos nachzusehen, ob man sich nicht getäuscht hat oder vergass, auf das oder jenes Rücksicht zu nehmen. Für nach auswärts zu fertigende Installationspläne müssen auch die Vertikalschnitte der Gebäulich-

keiten, wenn bereits vorhanden, vorliegen; der Grundriss mit der Angabe: Höhe bis zu den Querbalken x Meter, genügt nicht, es kann sonst vorkommen, dass man die Dampf- etc. Leitungen oder Transmissionen den Wänden entlang gerade dort einzeichnete, wo noch schiefe Streben weiter herunterreichen und den Platz versperren. In jenen Schnitten sollen sich auch die Angaben über die Stärke des Gebälkes finden, und bei älteren Gebäuden muss über dessen Zustand angefragt werden, sobald es erforderlich ist, ein Reservoir, Fass u. dergl. nach dort hinauf zu plazieren. Als ich noch Anfänger auf diesem Gebiete war, zog ich nach dem Entwerfen, oder während desselben schon, an Ort und Stelle unseren Werkstattmeister resp. dessen Stellvertreter zu Rate und frug, ob er mir auch die Transmissionen etc. gut so legen könnte, wie ich es mir dachte; mit der Zeit lernt man selbst, sofort darauf Rücksicht zu nehmen.

Einer meiner Freunde verfuhr beim Entwerfen der Einrichtungen für ein Lokal in folgender Weise: er liess den Grundriss des Raumes und event. auch Schnitt, sammt vorhandenen Gerüsten aufzeichnen, auf Pauspapier kopieren und darnach 4 oder 5 Lichtkopien schwarz auf weiss anfertigen, die er als Grundlage für das Einskizzieren mit Bleistift und zum definitiven Einzeichnen benutzte; für jede Gerüst-Etage diente ein Blatt davon. Ein anderer Herr schnitt die Grundrisse aller grösseren Stücke: Bottiche, Rührkessel, Filterpressen etc. aus starkem Papier aus, bezeichnete dieselben und plazierte sie auf dem im gleichen Massstabe ausgeführten Lokalgrundrisse. Dem einen ist diese, dem anderen jene Methode gelegener, schliesslich ist es gleich, wenn sie nur zur guten Einteilung führt, genügenden Raum für die notwendigen Handhabungen um die Apparate herum vorsieht und auf leichte Verbindung mit Transmissionen Rücksicht nimmt. Letzteres beachten die jüngeren, noch wenig erfahrenen Betriebschemiker stets zu wenig; das passierte mir, ich sah es bei anderen, und wohl die meisten dürften sich solches später sagen müssen. Ein Apparat kann ja schliesslich an jeder beliebigen Stelle der Fabrik die mechanische Arbeit zugeführt erhalten, doch der einfachste und kürzeste Weg ist der am wenigsten reparaturbedürftige. Mit Winkelgetrieben, halbgekreuzten Riemen, Leitrollen oder Universalgelenken erreichen wir immer das Ziel, doch wir müssen daran denken — und auch die Maschinenfabriken, welche Einrichtungen für uns machen, sollen es — dass die Verhältnisse in unseren Räumen ganz andere sind, wie in jenen einer Baumwollspinnerei oder mechanischen Werkstätte, bei uns kommen Wasser-, Säure- und allerhand sonstige Dämpfe noch hinzu. Diese Einflüsse sind auch nicht zu vernachlässigen, wo statt der Transmissionen an die Aufstellung vieler kleiner Motoren gedacht wird, und solche in die Arbeitsräume selbst zu stehen kommen; hier gelangen sie unter die Behandlung des Arbeitspersonals der Lokale, erhalten nicht die sorgsame Pflege wie die grossen Maschinen durch die Maschinisten. Dampfmaschinen und auch Druckluftmotoren können bei derartiger Plazierung nicht bloss verschmutzen und verrosten, sondern auch einfrieren, womit bei ersteren gewöhnlich ein Zersprengen des Cylinders oder doch das Wegschleudern eines Deckels verbunden.

Der angehende Betriebsleiter, dem in erster Linie meine Angaben nützlich sein sollen, kommt bei Beginn seiner Thätigkeit mit vielen der besprochenen Erwägungen nicht in Berührung, er hat nur die getroffenen Beschlüsse auszuführen; immerhin kann es ihm vielleicht dienen in dieser Weise über die Motive etwas orientiert zu sein. In dem Folgenden werde ich ihn in sein eigentliches Arbeitsfeld, die Fabrikation, einführen, mit den sachlichen Einrichtungen der Fabrik bekannt machen. Dabei könnte ich den Weg gehen: die einzelnen Apparate, Armaturen etc. systematisch geordnet, nacheinander beschreiben; doch das würde oft die Einschiebung der Manipulationen aus verschiedenen Fabrikationen erfordern um das wichtigste, die Anwendung, zeigen zu können. Daher will ich mit dem

Leser einen anderen Weg einschlagen, direkt in die Wirklichkeit, in eine bestimmte Fabrikation, deren Apparatur vor und mit ihm zusammenstellen und in Betrieb setzen; dabei ist Gelegenheit vorhanden auf einzelne Teile näher einzutreten. Grössere Kapitel, wie z. B. über Rührvorrichtungen etc., schliesse ich von diesem allgemeinen Gange aus, ich bringe sie jeweilen am Schluss der betreffenden Abschnitte.

Die zunächst gewählte Fabrikation hat wahrscheinlich gar kein spezielles Interesse für die Meisten, doch wir Anilinfarbenchemiker besuchen ebenfalls andere Anlagen — wenigstens ich that es stets, wo sich mir die Gelegenheit bot — die unserem Gebiete ganz abseits liegen und sicher nie ohne Nutzen: auch aus einem Bessemerwerk, einer Glashütte, einer Spinnerei u. dergl. nehmen wir brauchbare Anregungen mit heraus.

Von der Besprechung der Gebäulichkeiten, der Dampf-, Wasser- etc. Versorgung und des allgemeinen Betriebs sehe ich vorderhand ab, denn als Fabrikationsleiter hat sich der Chemiker einstweilen nicht darum zu bekümmern, sondern erst event. als technischer Fabrikleiter. Um in diese Stellung zu gelangen und sie richtig auszufüllen, soll er aber wenigstens eine Fabrikation, und zwar eine ausgedehntere mit mannigfaltigen Installationen, längere Zeit und gut geleitet haben; obwohl sich die Details mit der Zeit verändern, die Einrichtung von einem Betriebe zum anderen wechselt, macht es ihm die durch seine Thätigkeit erworbene Beurteilungsfähigkeit doch leicht, jeden der besonderen anderen Verhältnissen entsprechend Rechnung zu tragen. Freilich ganz strikt an diese Einteilung gedenke ich mich nicht zu halten, vielmehr schon hierbei, wo gerade Gelegenheit geboten, auf Punkte hinzuweisen, welche die Allgemeinheit der Fabrik oder die Herstellung anderer Farbstoffe betreffen. Je nach der Fabrik ist es auch ganz verschieden, wie weit sich die Thätigkeit des Betriebsführers zu erstrecken hat; es kommt insbesondere darauf an, ob ihm Ingenieure und geübte Arbeiter zur Verfügung stehen, oder ob er letztere selbst einschulen und erstere ersetzen muss. Gerade das Fehlen beider Annehmlichkeiten will ich vielmehr voraussetzen und die Einzelheiten daher so besprechen, als ob man ganz selbständig die Farbstoffeinrichtungen auszuführen hätte, mit Handwerkern, die bis dahin weder in der Farbstoff- noch einer anderen chemischen Industrie arbeiteten.

Als Grundlage nehme ich zunächst die Safraninfabrikation. Es wäre anscheinend richtiger mit einfachen Betrieben zu beginnen und erst nach und nach zu mehr komplizierteren überzugehen, aber ich fand es immer angezeigter, einem aus dem Laboratorium kommenden Kollegen, unter entsprechender längerer Anleitung, gleich eine interessante statt einer einfachen Fabrikation in die Hand zu geben, darum will ich auch hier so verfahren. Der Grund war dort folgender: Jeder einfache Betrieb ist gewöhnlich so ausgearbeitet, dass der betreffende Herr nicht mehr leicht etwas verbessern kann, seine Thätigkeit beschränkt sich auf das oberflächliche Beaufsichtigen der Arbeiter, die Ablieferung der Waren in richtiger Qualität nach den Angaben der Musterfärberei und die Buchführung; das geht alles so von selbst weiter. Er gewöhnt sich daran, den Betrieb als eine Nebensache zu behandeln, besonders wenn ihm etwa noch ein Chef etc. gleich bei der Übergabe bemerkt: „diese Fabrikation giebt nicht viel zu thun, die können Sie nebenbei — mit, d. h. neben ihren Laboratoriumsforschungen, besorgen.“ Wird jenem Betriebsleiter dann später eine schwierigere Herstellung oder eine neue übertragen — nach der einfachen konnte man gar nicht beurteilen ob er Talent und die Eigenschaften für die Praxis besitzt — so bleibt ihm, ihm und der Fabrik zum Schaden, diese Ansicht über den Betrieb als Nebensache anhaften, er arbeitet die neue Sache technisch nicht aus, sie bleibt beim ersten Gehen. Erhält jener Herr hingegen von Anfang an eine

schwierigere Fabrikation zugeteilt, so tritt selbst bei der besteingearbeitetsten bald mal ein Fehler in der Qualität oder der Ausbeute ein, er muss diesen beheben, dafür aber alle Handhabungen genau verfolgen, um sie wie die Arbeiter zu kennen. Hierbei fallen ihm erst wunde Stellen im Verfahren oder der Apparatur auf, er behebt nicht bloss den Fehler, sondern will auch die sonst gefundenen Mängel beseitigen, er will verbessern; es gelingt ihm auch dies, und das freut ihn, er interessiert sich von da ab für den Betrieb, weil er sah, dass seine Arbeiten auf diesem Gebiete Erfolg haben können. Besteht eine solche erste Verbesserung für den Kenner auch vielleicht nur in einem Scheinerfolg, sobald der Einführer nur wirklich selbst daran glaubt und nicht bloss seinen Vorgesetzten damit täuschen will, dann lasse man ihm die Illusion, insofern kein besonderer Schaden damit verbunden, es spornt ihn zu erfolgreicher Thätigkeit an; später sieht er schon selbst die Wahrheit, sie schadet ihm jetzt nicht mehr, denn inzwischen hatte er wirkliche Erfolge.

An die Fabrikation des Safranin gedenke ich jene des Clematin — Dimethyl-Safranin — welche die nämliche Apparatur benutzt, anzuschliessen und darauf noch die der Indoïne, Kombinationsprodukte der diazotierten Safranine mit β Naphtol beizufügen; diese Gruppe stand bei uns unter derselben Betriebsleitung und besass gemeinschaftliches Rechnungs-Konto.

———

Die Fabrikation des Safranin.

Die Safranine bilden eine Gruppe roter bis violetter Farbstoffe, aus der diejenige Handelsmarke, deren Herstellung ich der nachfolgenden Beschreibung zu Grunde lege, durch gemeinschaftliche Oxydation von 1 Mol. p. Toluylendiamin mit 1 Mol. o Toluidin und 1 Mol. Anilin entsteht. Der Ersatz des Toluylendiamins durch Dimethyl-p-phenylendiamin führt bei der gleichen Reaktion zum Clematin; letzteres färbt taningebeizte Baumwolle rotviolett, das Safranin rot. Als Oxydationsmittel dienen Kalium- resp. Natriumbichromat oder regenerierter Braunstein.

Verfahren der Safranin-Herstellung.

Die genaue Kenntnis des Verfahrens bildet natürlich, wie schon erwähnt, die erste Bedingung für die Einrichtung, hier lag, als der seltenere Fall, eine vollständige Beschreibung einer bereits erprobten Arbeitsweise vor und zwar mit Grundlage des regenerierten Braunsteins als Sauerstoff abgebende Substanz. Diese in die Safraninfabrikation mit bestem Erfolg eingeführt, dadurch die Ausbeute wesentlich erhöht und damit die Erzeugungskosten bedeutend erniedrigt zu haben, ist das Verdienst von Prof. R. Nietzki, dem wir ja bekanntlich auch, ausser vielem anderen, einen so grossen Teil unserer Kenntnisse über den Safraninbildungsprozess verdanken. Er hatte das Verfahren bereits vorher in einer anderen Fabrik zur Ausführung gebracht; seine, meinen Chefs, resp. mir als damaligen Safranin-Betriebs-Chemiker am 20. I. 1884 übergebene Vorschrift lautete:

„Als Safraninöltyp nimmt man eine Mischung von 60 Teilen Ortho-Toluidin mit 40 Teilen Anilin und stellt sich die Echappés durch Zusatz von ersteren auf diesen Typ ein, Hauptsache ist, dass wenig p. Toluidin vorhanden sei. 60 kg Rotöl werden mit 24 kg Salzsäure von 21° B gemischt und bei einer Temperatur, welche 25° nicht übersteigt, 12,6 kg Nitrit von 96%, gelöst in möglichst wenig Wasser, zulaufen gelassen, dies dauert von früh Morgens bis Nachmittag, dann erwärmt man auf 35° und lässt stehen.

Den nächsten Tag (zweiten) giebt man das Ganze in die Reduktionsbütte, welche mit mechanischer Rührvorrichtung versehen ist, und fügt ca. 100 l Wasser hinzu. Für die Reduktion sind im ganzen 160 kg Salzsäure und 36 kg Zinkstaub erforderlich; etwa $^1/_3$ der Säure wird gleich zugesetzt, die anderen $^2/_3$ so zulaufen gelassen, dass die Flüssigkeit immer rot bleibt. Der Zinkstaub wird trocken eingestreut und es erfordert dies 4—5 Stunden. Nachdem die Flüssigkeit farblos geworden, wird mit Wasser bis auf ca. 1000 l aufgefüllt, in eine andere Bütte von 2800 l filtriert, 36 kg Oxalsäure hinzugegeben und mit Wasser auf 2500 l angefüllt. In einem liegenden, geschlossenen Kessel wurden inzwischen 160 kg Braunstein mit so viel Wasser angerührt, dass das Ganze nach dem Zulaufen der reduzierten Lösung 6000 l beträgt. Der Braunstein ist regenerierter, von Simpson, Morrow & Comp. in Liverpool bezogener, den man vor der Verwendung nochmals auf dem Desintegrator mahlte. Die Reduktions-

flüssigkeit wurde dem mit Wasser angerührten Braunstein zufliessen gelassen. Manchmal erwärmt man noch denselben Tag auf 70°, ob dies besser, ist noch nicht sicher.

Den folgenden Tag (dritten) wird gekocht, bis der Schaum fällt, was bis Nachmittag 3 Uhr dauert, und darauf die Flüssigkeit abgekühlt. Den vierten Tag salzt man mit 500 kg Steinsalz aus und filtriert durch eine Filterpresse. Die Mutterlauge läuft dabei weg, während der Pressrückstand in den Kessel zurückkommt, mit Wasser unter Zusatz von 24 kg Soda ausgekocht, filtergepresst und das Filtrat ausgesalzen wird. Nach dem Abfiltrieren des Niederschlages in einer anderen Presse und Trocknen erhält man 43 kg fertiges Safranin.

Jene andere Fabrik hatte drei Kessel für eine solche Partie pro Tag im Betrieb, sie waren mit Doppelboden für Dampf- und Wasserzuströmung versehen, die Filterpressen standen über denselben. Gekocht wurde unter Druck. Für Amerika wurden mehrere Partien mit Wasser heiss umgearbeitet, erkalten gelassen und filtergepresst, um konzentriertere Ware zu erhalten."

Teilweise sofort nach den früheren Erfahrungen — die Fabrik, in der ich thätig, stellte das Safranin von den ersten Anfängen: Azotierung mit Salpetrigsäure-Dämpfen und Oxydation mit Arsensäure, später Ersatz dieser beiden durch Nitrit und Kaliumbichromat, her —, teils durch spätere Arbeiten, wurde dieses Verfahren nach und nach, im Laufe der Jahre, zu dem nachfolgenden umgeändert:

24 kg o Toluidin werden mit 14,5 kg Salzsäure, titrierter Säuregehalt 31—31,5 Gewichtsprozent, in einem emaillierten Rührkessel gemischt und sobald durch äussere Abkühlung die Temperatur auf 18—20° gefallen, 7,8 kg feingemahlenes Nitrit nach und nach eingetragen, wobei man die Wärme im Kessel bis 33° steigen lässt. Nach dem letzten Nitritzusatz bleibt das Rührwerk noch eine Viertelstunde in Thätigkeit; dies dauert, bei Beginn des Einfüllens um 7, bis $^1/_2$10 oder 10 Uhr. Es sind gleichzeitig zwei solcher Kessel im Betrieb; ihr Inhalt wird darauf, zum Abtropfen der Mutterlauge, auf je einen mit Sackstoff überzogenem Filterrahmen geschöpft, der über einen Holzzuber liegt, und mit Wasser etwas ausgewaschen. Nachmittags wiederholt sich die gleiche Manipulation für die folgende Partie, während der Filterrückstand in Holzeimer kommt und in diesen zwei Tage stehen bleibt; er besteht aus Amidoazotoluol.

Die zweite Operation bildet die Reduktion des Amidoazokörpers, wobei er bekanntlich in 1 Mol. p. Toluylendiamin und 1 Mol. o Toluidin zerfällt. Hierfür übergiesst man in zwei gleichen, emaillierten, mit Rührwerk versehenen Kesseln je 30 kg granuliertes Zinn mit 80 kg Salzsäure und trägt den Inhalt je eines der Aufbewahrungsgefässe des Amidoazotoluols, der also 24 kg angewandten o Toluidin entspricht, langsam ein, wobei die Temperatur bis 70° steigen darf; dies dauert 30—40 Minuten. Sobald nach dem letzten Zusatz die Flüssigkeit hell geworden und auch in einer Schöpfprobe keine dunklen Klümpchen, die beim Zerdrücken sich rot färben, mehr wahrzunehmen sind, bringt man die Temperatur durch Kaltwasserzusatz auf ca. 60° und fängt an, das in Lösung gegangene Zinn, mit Zink auszufüllen. 15 kg Zinkstaub für jeden Kessel wurden dazu, kurz vorher, in einem Blechgefässe mit ca. 25 l Wasser verrührt; der Arbeiter schöpft die Aufschlämmung aus jedem derselben unter jedesmaligem vorherigen Umrühren nach und nach in den dazugehörigen Reduktionskessel, wobei er zu beachten hat, dass deren Inhalt weder überschäumt noch der Rührer Schaum mit Flüssigkeit herausschleudert. In etwa einer halben Stunde ist das Zugeben des Zinks beendet, die Temperatur steigt dabei bis 80°. Die Ausfällung des Zinns muss immer ganz vollständig sein.

Um sich davon zu überzeugen, filtriert der Arbeiter eine Probe in ein Reagenzglas, versetzt das Filtrat mit verdünnter Salzsäure und fügt Schwefelwasserstoff-Wasser hinzu; letzteres darf keine Dunkelfärbung mehr bewirken, andernfalls hat er noch etwas mit Wasser verrührten Zinkstaub zuzusetzen und wieder zu probieren. Der Inhalt beider Kessel wird darauf heiss durch ein Filzfilter in ein Fass filtriert, fast alles Zinn bleibt als schwerer Bodensatz im Kessel, Zugiessen heissen Wassers wäscht ihn aus. Den Zinnschlamm des Filters teilt man nach dem Augenmass in zwei Teile, die wieder in die Kessel zurückkommen. Für die folgenden Partien dient das ausgefällte Zinn statt des granulierten, nur erhält jeder Kessel pro Tag noch eine Zugabe von $^1/_2$—1 kg frischem Zinn, je nach dem Ausfall der Titrierung der vorhergegangenen Partie. Man gebrauchte das regenerierte Zinn in den ersten Jahren der Anwendung dieses Verfahrens so lange, bis eine Nachgabe von selbst 3 kg pro Kessel nichts mehr nutzte; später ersetzte man mit Vorteil, regelmässig nach 30 Partien dasselbe durch neues, granuliertes. Das Filtrat aus den beiden Reduktionsgefässen hat samt Waschwasser ein Volumen von 300—320 l, Wasserzufluss bringt es immer auf ein bestimmtes von 350 l, um nach einem ins Laboratorium gebrachten Muster die Reduktion kontrollieren und die erforderliche Anilinmenge angeben zu können. Die Ausführung der Probe siehe am Schluss des Verfahrens. Aus diesem Zwischengefässe fliesst die Lösung am Nachmittage, oder bei jener Partie die nachmittags reduziert wird am folgenden Vormittage, in einen grösseren Holzbottich von ca. 14—1800 l Inhalt, wo sie unter Rühren einen Zusatz von 40 kg Oxalsäure, gelöst in kochendem Wasser, bekommt und darauf so viel kaltes Wasser und Eis, dass sie, bei $^3/_4$ Füllung der Stande, nicht über 20° Wärme zeigt. Im Jahre 1896 wurde die Oxalsäure, unter Rückgang der Durchschnittsausbeute um mindestens 1 kg, durch 95 kg Natriumbisulfat, als grobes Pulver in jenem unteren Bottich unter Rühren zugegeben, ersetzt; 5 g des angewendeten Natriumbisulfat verbrauchten bei der Titration 33 cc Normalnatron.

Für die Oxydation, die dritte Reaktion, brachte man inzwischen, je nach der Safraninmarke, 180 oder 200 kg mit Wasser vermahlenen Braunstein — Qualität und Bezugsquelle wie von Nietzki angeführt — in den Kochkessel und stellte das Flüssigkeitsvolumen auf etwa 1800 l. Nach Ingangsetzung des Rührens, Schliessen des Kessels und Verminderung des Luftdruckes in ihm, wird die reduzierte Lösung eingesaugt, ihr Gefäss mit Wasser nachgespült, darauf der Kesseldeckel geöffnet, je nach der Analyse 18—20 kg Anilin, gelöst mit 21 kg Salzsäure in circa 150 l Wasser zufliessen gelassen und auch dieses Petrolfässchen, welches die Anilinlösung enthielt, mit Wasser nachgespritzt. Das Rührwerk bleibt noch mindestens 1 Stunde im Gang, worauf man es für die Mittags- oder Nachtpause abstellen kann; das Flüssigkeitsvolumen reicht jetzt fast bis zur Kesselmitte und beträgt etwa 4000 l. Nach dieser Unterbrechung wird der Rührer wieder in Gang gesetzt und die Dampfzuströmung, aus einem langen gelochten Rohre an der tiefsten Stelle des Kessels, ganz geöffnet. Sobald der Inhalt zu schäumen beginnt, muss der mit dem Kochen Betraute den Dampfhahn regulieren, um ein Überschäumen zu vermeiden, wohl für kurze Zeit auch den Rührer abstellen. Er hält den Schaum im Dom, und es lässt sich schon nach dessen Ansehen, erst fein- später grossblasig, der Fortschritt der Einwirkung beurteilen; fängt der Schaum an zu fallen, dann giebt man mehr Dampf. Von diesem Punkte an nimmt der Arbeiter Proben mit einem Holzstocke und tropft sie auf Filtrierpapier; sie laufen zuerst mit violettem Rand um den dunkeln mittleren Rückstandsfleck aus, später rot, weiter nach aussen aber ist das Rot noch von einem violetten Kranze umgeben, schliesslich verschwindet auch dieser. Um sicher zu gehen, stellt jetzt der Beaufsichtigende sowohl Rührer als Dampf ab und nimmt eine Stockprobe, ohne Schaum, aus der

Flüssigkeit. Ist auch sie rein rot, so lässt er den Rührer wieder an, schliesst den Domdeckel, öffnet den Dampfhahn und geht mit dem Dampfdrucke bis 1 atm, sperrt darauf den Dampf ab, öffnet zuerst den Pressluftbahn und schliesslich die Leitung zu den beiden, gleichzeitig laufenden Filterpressen. Filtrate und Waschwässer aus diesen, welche das Safranin enthalten, fliessen in ein Reservoir von beiläufig 8000 l Fassungsraum, von hier am folgenden Tage in einen verschliessbaren mit 500 kg Steinsalz beschickten Kessel; das Salz wird in ihm unter Rühren gelöst, wobei das Safranin ausfällt, Pressluft befördert die Flüssigkeit durch eine Filterpresse, in der das Rohsafranin zurückbleibt.

Die vierte Arbeit besteht im Umarbeiten des Rohproduktes, das als solches unrein trübe färbt, und Fertigstellung auf Handelsware. Dafür löst man das der Filterpresse entnommene Produkt in circa 2000 l kochenden Wasser, giebt je nach der Safraninmarke 3—14 l einer Lösung von 50 kg krystallisierten Schwefelnatrium in 150 l Wasser hinzu, filtriert durch eine kleine Filterpresse in ein Kupfergefäss, wäscht die Presse mit kochendem Wasser nach und salzt das Filtrat mit 200 kg Kochsalz aus; im Winter genügen 150 kg. Am darauf folgenden Tage geht das Safranin schliesslich zum letzten Male in die Filterpresse, bleibt in ihr zurück, wird herausgenommen, hydraulisch gepresst, getrocknet gemahlen, auf Typ gestellt und ins Magazin abgeliefert. Die Ausbeute an direkt erhaltenem Produkt, also getrocknet, aber noch nicht als Handelsmarke eingestellt, beträgt 50—55 kg.

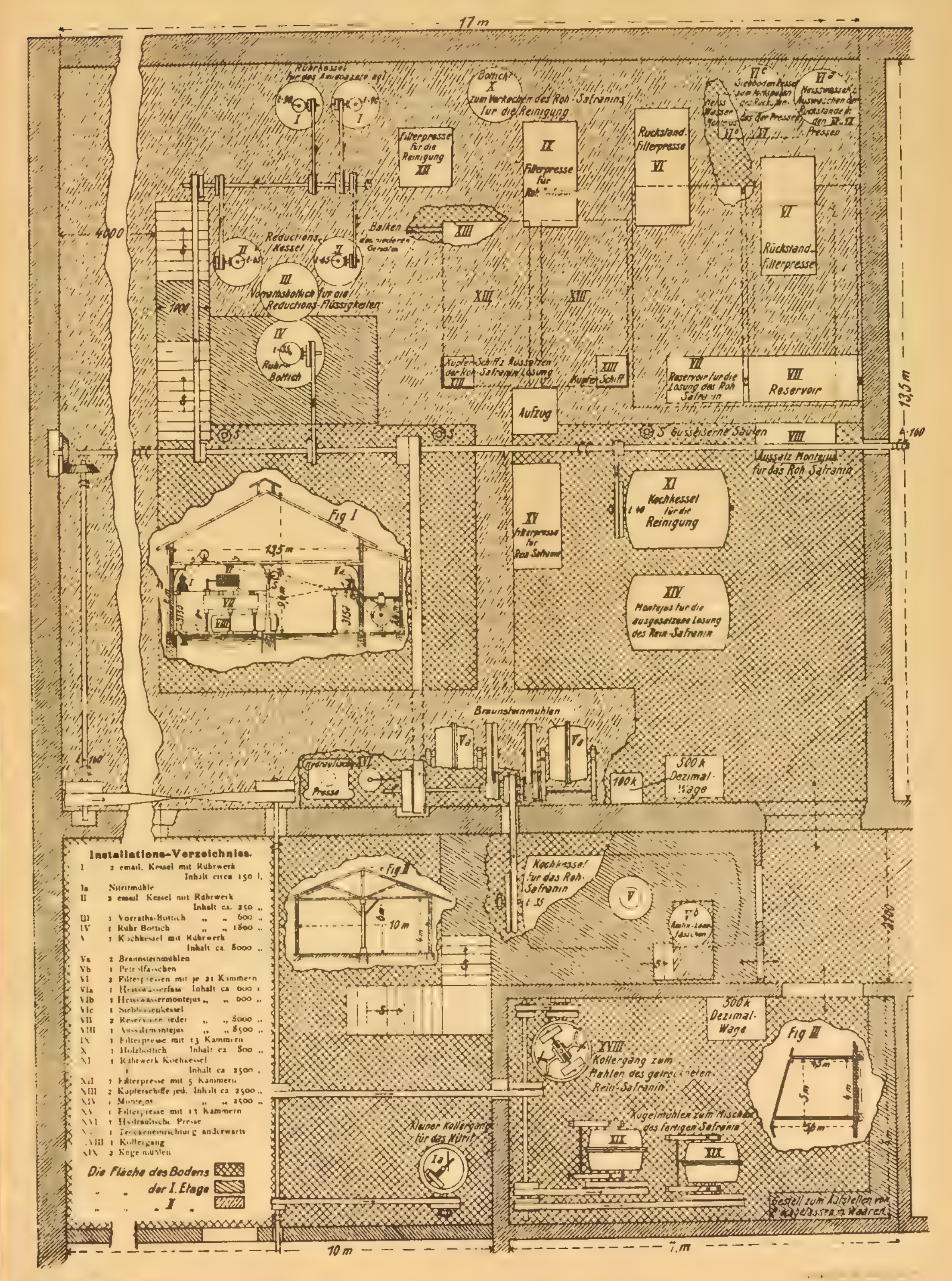
Das Titrieren der Reduktionsflüssigkeit geschieht durch einen Laboratoriumsburschen. Der Arbeiter bringt ihm das Muster von der auf 350 l gestellten Lösung, er misst 100 cc davon ab, gibt sie in eine 2 l fassende Porzellanschale, fügt zwei Hände voll zerschlagenes Eis, 50 cc Essigsäure von 40 %, sowie Wasser bis zu halber Füllung hinzu und nachher, auf einmal, unter Rühren 100 cc einer 10prozentigen Kaliumbichromatlösung. Von der Flüssigkeit bringt man nun mit dem Glasstabe einen Tropfen auf Filtrierpapier; um die blaue Färbung des Indamins herum bildet sich ein schwach bis ungefärbter Flüssigkeitsring, etwas ausserhalb desselben tupft man Bichromatlösung auf; solange von letzterer nicht genug zugesetzt war, bildet sich an der Berührungsstelle der beiden Tupfen ein blauer Streifen. Ist das der Fall, so fügt man immer je 5 cc der Lösung des Bichromates dem Schaleninhalte unter Rühren zu und probiert in gleicher Weise bis jene Zone verschwindet. Die 100 cc Bichromat entsprachen 18 kg Anilin und jede weiteren 5 cc davon 500 gr mehr, also 120 cc, 20 kg Anilin, die als Chlorhydrat in Wasser gelöst, nach der Indaminbildung im Kochkessel, dessen Inhalt zuzufügen waren.

Diese technische Titrierung lässt sich auch für p. Phenylendiamin und andere p. Diamine benutzen, wenn dieselben gleich in Lösung weiter verarbeitet werden sollen. Man versetzt einen bestimmten Teil davon mit 1 Mol. Anilin als Chlorhydrat — berechnet vom Herstellungsmaterial z. B. p. Nitranilin ausgehend, auf den höchsten möglichen Gehalt an p. Diamin — fügt bei stark mineralsauern Lösungen essigsaueres Natron, sonst einen Überschuss an Essigsäure hinzu und verfährt wie oben; manchmal ist auch ein Zusatz von Chlorzinklösung nützlich. Von Lösungen, deren Gehalt sich nicht schätzen lässt, werden 2 oder 3 Proben mit verschiedenen Anilinmengen ausgeführt. Das Wirkungsverhältnis der Bichromatlösung ist immer mit demselben, rein dargestellten Diamin zu ermitteln; die Bedingungen sind in Bezug auf Verdünnung, Säuregehalt, sowie Temperatur, bei der Einstellung und den Versuchen gleich zu halten. Für p. Phenylendiamin speziell, eignet sich sein Monoacetylderivat ganz besonders als Grundsubstanz, wegen seiner leichten Reindarstellung — Nietzki B. B. **17**, 343 — und Haltbarkeit; man verseift eine abgewogene Menge mit kochender verdünnter Schwefelsäure, fügt Wasser, essigsaures Natron, sowie

Fabrikations-Einrichtung
für die Herstellung von circa 100 k. Safranin pro Tag.

(Figur 1, 2 und 3 Gebäude-Querschnitte in kleinerem Massstabe.)
(Figur 1 steht gegen den Grundriss der grösseren Zeichnung um 90° verdreht.)

Bezeichnet sind Haupt-Transmissionen mit ↗ — Thüren mit ↔
Neben- „ „ ↗ — Stiegen „ -S→
Riemen „ → — Mauern „ ▬
Nicht sichtbare Theile auf dem Boden stehender Apparate mit ·····
„ „ „ „ der I. Etage „ „ „ — — —



Back of
Foldout
Not Imaged

Essigsäure hinzu, eine grössere Menge der letzteren ist immer eine wesentliche Bedingung, und benutzt die ganze Menge oder einen aliquoten Teil. Die Bestimmungen der p. Diamine, auf diese Art sind ausführbar, weil unter jenen Umständen die Indaminbildung rascher erfolgt, als die Einwirkung des Chromates resp. der Chromsäure auf das Anilin und Diamin allein.

Nebenbei möchte ich noch bemerken, dass die Reduktionsflüssigkeit des Amidoazotoluol oder -benzol, oder eine aus Mono- und p. Diaminsalzen bereitete Lösung, infolge der Indaminbildung ein sehr gutes Reagens abgiebt auf in saurer Lösung, in der Kälte wirksame Oxydationsmittel, auch auf unlösliche wie Mangan- und Bleisuperoxyd; selbst sehr geringere Mengen lassen sich damit in Lösungen und Niederschlägen nachweisen.

Die Einrichtung für die Fabrikation des Safranin.

Zur Zeit der Einführung des vorstehend mitgeteilten Nietzki'schen Verfahrens war in der Fabrik bereits ein vollständig eingerichtetes Safraninlokal mit grossen Reservoirs vorhanden, die wieder benutzt werden sollten; ihr Inhalt bestimmte die Mengen der Rohmaterialien eines Ansatzes: „Partie". Übrigens hätte auch bei neuen Reservoirs nicht viel an ihren Dimensionen geändert werden können, sie passten sehr gut in den Raum, hatten zuerst der Fuchsinfabrikation gedient, und waren dabei auch gereist, von Basel nach Schweizerhall, wo eine zeitlang fabriziert wurde, sowie wieder zurück. Statt des einen Reservoirs, einem grossen am Boden stehenden, kam später ein Aussalzmontejus zur Aufstellung. Alle Gerüste, 3 Filterpressen und 2 Kupferschiffe erforderten momentan ebenfalls keine Veränderung.

Auf Tafel I habe ich die Einrichtung von oben gesehen gezeichnet, wie sie nach mancherlei Wechsel im Frühjahr 1898, in Wirklichkeit im Betrieb stand. So würde, nur einfacher, weniger detailliert gehalten, ein nach dem unter „Allgemeines über Fabrikations-Einrichtungen" Gesagten, angefertigter Plan aussehen. In der linken unteren Ecke finden wir das als Grundlage dienende Verzeichnis der einzelnen Teile in der Reihenfolge aufgeführt, wie sie das Produkt vom Rohmaterial aus bis zur Ablieferung in das Magazin zu durchlaufen hat. Der Raum, wo diese Angaben stehen, sowie jener der Gebäudeschnitte Fig. 1 und 2 war nicht leer, sondern diente mit dem nicht gezeichneten Gebäudeabschnitte anderen Fabrikationen, Indoïn Chrysoïdin etc. und nach Deplazierung dieser, dem Einbau der zweiten ganz gleichen Installation. Letztere befand sich zwar zu dem eben erwähnten Zeitpunkt bereits an dieser Stelle, um den Überblick hingegen nicht zu stören, habe ich alles darauf Bezügliche weggelassen, ebenso alle Rohrleitungen; jene für die Verbindungen der Apparate ergeben sich aus der folgenden Beschreibung. Sowohl die Verteilung von Dampf, Wasser und Luft, als auch die Abführung der Wässer aus den Lokalen gedenke ich später bei den allgemeinen Fabriksinstallationen anzugeben. Hier will ich bloss bemerken, dass für die einfache, also die gezeichnete Anlage, erforderlich sind: eine Dampfzuleitung von 3″ Weite, eine Kaltwasserleitung von $2^1/_2$″, eine Warmwasserleitung von 2″ und eine Luftzuführung von 2″; gemeint unter den gehabten Verhältnissen: Dampf von $4^1/_2$—5 at, Luft von 2 at und kaltes, sowie circa 60° warmes Wasser, mit 6—12 m — je nach der Füllung der Fabrikreservoirs — Wasserdruck.

Der Schnitt Fig. 2, Taf. I, durch den niedereren, zum Hauptgebäude senkrecht stehenden Flügel, befindet sich in richtiger Stellung, ebenso der des Mahlraumes Fig. 3, hingegen jener Fig 1 um 90° verdreht, die Giebelmauer

des Hauptteiles ist links. Die Gebäudemauern hatten anfangs eine Anzahl Fenster, doch nach und nach wurden so ziemlich alle verstellt oder vermauert, tagsüber kam nur die Beleuchtung von oben durch das Dach in Betracht. Sie erfolgte im grossen Raume durch je 5 Reihen Glasziegel über die ganze Länge der Langseiten, in den Nebenbauen durch aufklappbare Dachfenster. Gas besorgte hier, wie im grössten Teile der Fabrik, die künstliche Beleuchtung, ein kleiner Teil hatte elektrisches Licht. Der Platz, wo der Kochkessel V steht, gehörte ursprünglich zu dem Gange, welcher das Lokal mit dem Hofraum verbindet. Mein erster Kochkessel stammte aus der Violettfabrikation, er liess sich nicht in das Gebäude bringen, weil sonst, des Drehens halber, die Thüröffnung eine ganz unverhältnismässige Erweiterung hätte erleiden müssen, ich stellte ihn daher in dem Gange auf, dessen betreffenden Abschnitt durch Überdachung und eine leichte Vorderwand an die Fabrikationsräume angliedernd. Der Raum für die Mühlen XVIII u. XIX bildete etwa die Hälfte eines niederen zum Hauptgebäude parallelen Baues, der schon zu allem möglichen benutzt worden, Trockenkammer, Sulfanilsäureschmelze etc. Die ganze Anlage war, wie hieraus ersichtlich, durchaus keine ideale, sondern ziemlich verwickelt, zu manchen Zeiten infolge vorhandener, später entfernter Zwischenwände noch viel mehr, doch man muss sich in alten Gebäulichkeiten helfen wie es eben geht. Den Boden der Räume sowie die Bretterbeläge der Gerüste habe ich verschieden schraffiert, um, wie ich glaube, hierdurch die Deutlichkeit zu erhöhen. Von der obersten Etage der einen Seite, über den Reservoiren VII resp. den Kupferschiffen XIII, führt eine Brücke quer durch das Lokal nach der anderseitigen, zur Bedienung der Braunsteinmühle Va. Nach Installation der zweiten Einrichtung verlor dieser Übergang ziemlich seinen Zweck, weil neben der hydraulischen Presse XVI noch ein zweiter Lastenaufzug eingerichtet, das Gerüst an der Giebelseite erhöht und von hier aus eine Verbindung mit jenem geschaffen wurde.

Die Pfeile auf den Riemen zeigen bloss an, von wo aus der Antrieb erfolgt, nicht immer die wirkliche Laufrichtung der Oberseite; bei allen längeren Riemen soll stets der untere Teil ziehen, denn sein Durchhang wird dadurch geringer, jener des oberen zwar damit grösser, aber das schadet nicht, im Gegenteil, es vergrössert die Auflagefläche auf der Riemenscheibe. Unter horizontal, mitten durch den Raum der Arbeitslokale geführten Riemen müssen, auf Taf. I nicht skizziert, Bretter befestigt werden, zur Verhütung von Unglücksfällen durch Um- und Aufwickeln von Personen beim Reissen der Riemen. Insbesonders Stiegen, wie z. B. Tafel I jene links oben, sind in dieser Beziehung sehr gefährliche Stellen, an denen man selbst bei provisorischen Einrichtungen jenen Schutz nicht vergessen darf; er empfiehlt sich überhaupt häufig unter schweren Riemen, selbst wenn keine Passage darunter stattfindet, er vermeidet mit geringen Kosten das Wegreissen von Leitungen, Manometern etc.

Wie aus der Beschreibung des Verfahrens der Safranindarstellung ersichtlich, zerfällt diese Fabrikation in folgende einzelne, nacheinander auszuführende Operationen:

1. Herstellung des Amidoazotoluol;
2. Reduktion dieses zu p. Toluylendiamin und o. Toluidin;
3. Oxydation und Abscheidung des Rohsafranins;
4. Umarbeiten und Fertigstellen der Ware.

Danach lassen sich auch in der Gesamtinstallation diese einzelnen Teile unterscheiden.

I. Die Herstellung des Amidoazotoluol.

Nach den Angaben des Verfahrens, ich spreche nachfolgend immer von dem zweiten, dem abgeänderten Nietzki'schen, wird diese für die nämliche

Partie in zwei gleichen mit Rührwerk versehenen Kesseln ausgeführt. Warum sind hierfür zwei Kessel erforderlich? Der Ansatz hätte doch gut in einem Platz. Wie schon erwähnt, wurde bei der Oxydation im Kochkessel anfangs mit den halben Rohmaterialmengen gearbeitet, dabei genügte je ein Kessel für das Amidoazo und dessen Reduktion. Später, zur Mehrproduktion, stellte ich lieber für diese beiden Zwecke je noch einen gleichen Kessel auf, weil die Handhabungen mit diesen Mengen gut aus- und eingearbeitet waren; die Safraninfabrikation ist etwas heikel, besonders damals gab es noch manche dunkle Punkte die die Ausbeute beeinflussten, man änderte nicht gerne, sobald einmal alles gut klappte.

Wenn einer meiner Kollegen mit grösseren Mengen zu probieren gedenkt, so will ich hierzu folgendes anführen. In einem Kessel der anzugebenden Dimensionen lassen sich nicht zwei der doppelten Ansätze in einem Tag, 10 wirkliche Arbeitsstunden, ausführen, man braucht also doch deren zwei oder aber einen mit grösserem Durchmesser um die Hauptkühlfläche, in diesem Falle der Boden, zu vergrössern. Der weitere Kessel wäre auch deshalb angezeigt, damit sein Inhalt weniger die Höhe ausfüllt, der Rührer arbeitete sonst schwer und rührte schlecht, denn die Masse wird gegen das Ende der Operation fast fest. Durch energischere Kühlung die Operation abzukürzen ist nicht angezeigt, das Amidoazotoluol verliert an Güte, die Umlagerung des Diazoamido in das Amidoazo geht nicht mehr in gleicher Weise, das nachträgliche Stehen ersetzt den Fehler nicht. Die Operation darf z. B. über Mittag nicht unterbrochen werden, die Temperatur soll, wie übrigens beim Amidoazobenzol auch, immer bis zu Ende langsam steigen, nie sinken. Die Reduktion müsste gleichfalls in entsprechend grösseren Kesseln geschehen, um ein Wägen und Verteilen des feuchten Amidoazotoluols zu vermeiden. Hierdurch käme man auf einen emaillierten Reduktionskessel von ca. 500 l Inhalt, bei so grossen konnte man, wenigstens früher nicht, auf ebensogute fehlerfreie Emaillierung zählen, als bei kleineren. Die Verwendung von Holzgefässen, wie bei der Angabe von Nietzki schliesst sich für das spätere Verfahren aus; einerseits weil die Säure zu Beginn der Operation ganz konzentriert ist, das Zinn die durch die Säure schon gelockerten Holzfasern rasch abscheuert, andererseits ein eventuell erforderliches Erhitzen oder Abkühlen ohne Volumenvergrösserung, bei der Zusammensetzung dieser Lösung, in Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Vorkehrung nicht leicht möglich wäre.

Was die **emaillierten Kessel** und andere Emaillegegenstände für unseren Bedarf anbelangt, so darf der Preis bloss in zweiter Linie ausschlaggebend sein, er kommt erst bei gleicher Dauerhaftigkeit, welche die Hauptsache, in Betracht. Ein guter Kessel, der doppelt so lange hält wie ein schlechter, ist nicht bloss doppelt soviel, sondern noch mehr wert, denn mit dem Unbrauchbarwerden sind sehr oft noch Betriebsunterbrechungen, grössere Arbeiten für den Wechsel, verlorene oder verfehlte Operationen, verbunden. Vor dem Übergang zu einer anderen Bezugsquelle — auch für diesen Artikel sollte man deren, um nie in Verlegenheit zu kommen, immer zwei gleichmässig berücksichtigte haben — probiere man die Muster der Konkurrenz nach und nach an allen den verschiedenen Gebrauchsstellen; das geht oft sehr lange, doch man ist dann sicher; nicht alle Emaillen halten ebensogut bis 180 oder 300° als bloss bis 100°. Wenn die ersten Proben befriedigend ausfallen, empfiehlt es sich, vor einer sehr belangreichen Bestellung eine weniger ausgedehnte zu machen, die vielleicht schlechtere Stücke als die ausgesuchten Muster bringt. Erweist sich ein Kessel bei der Probe als ganz schlecht, so ist der Lieferant nicht sofort zu verurteilen, es kann unsere Arbeiter die Schuld treffen, indem ihnen irgend etwas hineinfiel; für den Anfang der Beschädigung braucht

es nur eine Kleinigkeit. Weniger anzunehmen bleibt solches dann, wenn sich die Stelle, wo die Emaille zuerst abspringt, an der Seite, nicht am Boden findet oder gleichzeitig mehrere derselben.

Kleine Vertiefungen in der Emaille mit einem dunklen Punkte in der Mitte, sind stets sehr verdächtige Stellen, hat der Überzug dort noch kein Loch, so ist er wenigstens sehr dünn. Dem Säureangriff entgeht die allerfeinste Öffnung nicht, die Emaille wird von hier aus unterfressen; selbst beim blossen Lagern derartiger Kessel findet dort Rostbildung, damit Volumvergrösserung und Absprengen des Überzuges statt. Immer kann man sich auf die Güte der Waren, sogar bei den nämlichen Fabrikanten, nicht verlassen; eine bekannte Firma, welche damals nach dem französischen Fabrikate das zufriedenstellendste lieferte, hatte wohl ihr Verfahren geändert, es kam zu vielen Ausstellungen und zeitweiser Sistierung der Bezüge für Sachen an besonders exponierten Gebrauchstellen. Später war die Emaille wieder gut, der Direktor jener Fabrik behauptete, einen Chemiker gehabt zu haben, der zuviel probierte; ob dieses Abladen der Schuld seine Richtigkeit hatte, weiss ich nicht. Als wir uns über die schlechte Qualität beklagten, lauteten die ersten Antworten dahin, wir hätten jedenfalls Änderungen im Gebrauch vorgenommen. Ich versuchte daher damals, die Poren an den ungebrauchten Objekten leichter sichtbar zu machen, schwenkte die Kessel mit einer schwach angesäuerten Lösung von Blutlaugensalz oder aufgeschlemmten Dinitrosoresorcin oder mit Tanninlösung aus und stellte sie über Nacht, auch wohl 2 Tage lang, beiseite; aber wenn die Schäden nicht schon vom Auge gut bemerkbar, war dabei nichts von Färbung zu sehen, entweder drang die Flüssigkeit der Luftbläschen wegen nicht in die Poren oder sie hatten ein sehr dünnes Emaillehäutchen, oder sie waren eingefettet resp. ausparaffiniert. Zeigt eine Emaille Bläschen, so kann man diese meist schon mit dem Fingernagel oder einem Holzstückchen durchdrücken, um den Lieferanten die Fehler zu zeigen.

Kleine Löcher in der Emaille, wie sie sich infolge des Gebrauches zuerst zeigen, lassen sich bei manchen Verwendungen ausflicken; speziell an den Reduktionskesseln der Safranineinrichtung habe ich das früher, als unter ähnlichen Säureverhältnissen wie beim späteren Verfahren, hingegen bloss mit Zinkstaub und kälter arbeitete, häufig ausgeführt. War das Loch am Boden ziemlich tief oder die Emaille unterfressen, so goss ich die Öffnung, nach dem Austrocknen bei erwärmten äusserem Wasserbade, mit geschmolzenen Schwefel dem etwas Jod zugesetzt, aus; bei seitlichen oder mehr flachen Löchern wurde das Eisen mit einer Guttaperchalösung angepinselt, Guttapercha bis zum Verebenen hingedrückt und diese darnach ein paar Mal mit Chlorschwefellösung angestrichen. Solche Kessel hielten darauf oft noch einige Monate. Später, beim Arbeiten mit Zinn, ging diese Plombage nicht mehr, sie hielt bloss wenige Tage. Das Zinn scheuerte sie, insbesonders am Boden bald weg. Bei geeignet geformten Loche, mehr tief als breit, kann in einigen Betrieben z. B. Indulinschmelzen, Sulfonierungen u. dergl. die Lebensdauer der Kessel hie und da durch Ausstemmen jener Grübchen mit Blei, verlängert werden. Einschmelzen von Email, mit der Gebläselöthlampe z. B., lässt sich nicht ausführen, selbst bei sehr langsamem Anwärmen springt, infolge des ungleichen Erhitzens und Ausdehnens, die noch gute Emailleschicht nebenan ab. Schadhafte Kessel zum Wiederemaillieren zu schicken lohnt sich gewöhnlich nicht, es kommt zu teuer; übrigens hatte ich für sie immer gute Verwendung: statt neuer unemaillierter.

Ein Idealprodukt für Ausbesserung sowie Herstellung emaillierter Kessel, das Jedem, der solche benutzt, sehr erwünscht gewesen, offerierte vor Jahren ein Reisender; er sagte, man brauche seine Komposition nur aufzustreichen und trocknen zu lassen, um eine für chemischen Gebrauch durchaus dauerhafte Emailleschicht zu erhalten. Muster von Gussstücken, Blechen, etc. die

er vorwies, trugen wirklichen Emailleüberzug, Referenzenaufgabe fehlte auch nicht, doch von Produktproben zu eigenen Versuchen wollte der Betreffende nichts wissen, das Anwendungsverfahren müsse mitgeteilt werden und solches könne nur bei einer grösseren Bestellung geschehen. Die hingegen gab ich nicht, weil ich der Sache nicht traute. Durch einen Zeitungsbericht über Gerichtsverhandlungen hörte ich später nochmals davon, Anklage auf Betrug begangen an mehreren chemischen Fabriken; der unternehmende Mann oder sein Haus hatte Bariumsulfat und Wasserglas geliefert.

Bei Bestellungen der Emaillewaren an neue Lieferanten ist diesen, obwohl sie es nicht begreifen wollen, absolut gleiche Form mit jener Fabrik vorzuschreiben, von welcher man früher bezogen, insoweit es sich um Gefässe handelt, die in andere, Ölbäder, Wasserbäder etc. kommen oder Deckel, Stutzenanschlüsse u. s. w. erhalten. Der Rauminhalt allein thut es dabei nicht, wir wollen nicht eines mehr oder weniger gewölbten Bodens, anderer Höhe und konischen Form oder breiteren oder schmäleren Randes halber, immer Abänderungen vornehmen müssen. Ist die eigene Werkstätte dafür eingerichtet, so beziehe man die Doppelbodenkessel mit ungedrehtem und ungebohrtem Flansch für die Schrauben, um solche nach der immer gleichbleibenden Metallschablone zu bearbeiten, die äusseren Schalen passen dann sofort wieder; wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft, sende man der Lieferantin eine Metallschablone zur Aufbewahrung für die jedesmaligen Bestellungen. Bei Kesseln mit dicken Wandungen ist es nicht erforderlich sich in Form und Grösse an die in den Listen des Fabrikanten aufgeführten Nummern zu halten, er formt sie mit Schablonen; für die dünnen hingegen benutzt er Modelle, daher haben sich entweder die Aufträge nach seinen vorhandenen zu richten oder die Modellkosten sind ihm zu begleichen, der Betrag ist aber bei nur einem Stück oft so hoch, oder höher, als für dieses selbst.

Wo immer möglich, verwendet man die dünnen Kessel, sie kosten etwa zwei Drittel bis die Hälfte der stärkeren gleichen Inhalts. Einrichtungen, welche unemaillierte Kessel erfordern, lassen sich sehr häufig so ausführen, dass die anderwärts schadhaft gewordenen dickeren emaillierten in ihnen ein weitere Verwendung finden, anstatt neuer unemaillierter. Der erste Gebraucher resp. sein Betrieb, erhält bei der Rücklieferung, insofern dieser Wiedergebrauch möglich, zwei Drittel des Wertes eines neuen Rohgusskessels gut geschrieben; er kommt dadurch weniger in Versuchung mit der Auswechslung zu lange zu warten, wobei der Verlust eines Ansatzes oft einen Schaden bringt, der den Kesselpreis weit übersteigt.

Nach Ankunft der Emaillewaren sind dieselben sofort nachzusehen, ob sie nicht auf dem Transporte Schaden erhielten; von Kesseln werden natürlich die Holzdeckel entfernt, nach Besichtigung aber wieder darauf befestigt. Die Strohverpackung, mit welcher manche Fabriken ihre Waren senden, bleibt auch während der Lagerung daran, sie schützt beim event. Verstellen, sowie beim weiteren Transport in der Fabrik. Kommen die Kessel in die mechanische Werkstätte zum Bohren etc., so sollen während der Arbeiten ein paar alte Säcke oder etwas Stroh das Innere ausfüllen oder doch wenigstens den Boden bedecken; die Arbeiter sagen zwar jedesmal, das sei nicht notwendig, sie gäben schon acht, doch trotzdem fällt einmal eine Feile, ein Schraubenschlüssel und dergl. hinein; selbst eine kleine Schraubenmutter kann bereits eine Verletzung bewirken. Während des Betriebes sind die emaillierten Apparate ebenfalls diesen Zufälligkeiten ausgesetzt, ausserdem schaden ihnen aber besonders noch plötzliche Temperaturwechsel und ätzalkalische Flüssigkeiten; manche Emaille, die Säure gut aushält, wird schon von schwacher Sodalösung angegriffen. Dass konzentrierte heisse Natronlauge nicht in Emaillekessel gehört, scheint eigentlich selbstverständlich, und ich würde es nicht glauben, wenn nicht selbst gesehen, wie ein Chemiker, kein Chemikant, in einem grossen neuen,

eben dafür aus dem Magazin geholten Kessel konzentrierte Natronlauge bereiten liess, durch Auflösen der Stücke des festen Natron in Wasser, unter Dampfeinleiten.

Gefässe mit guter Emaille bezog ich von:[1]) Danto-Rogeat & Cie. in Lyon; Mannheimer Eisengiesserei und Maschinenbau-A.-G. in Mannheim — vorher Gebr. Bolze; de Dietrich & Cie. in Niederbronn (Elsass); nicht beendet waren meine Proben mit dem Fabrikat des Eisenwerkes Kaiserslautern, die aber soweit ebenfalls gut ausfielen. Die französische Firma setze ich voran, weil sie sich als erste, die eine gute, allen zulässigen Ansprüchen entsprechende Emaillierung lieferte, um die chemische Industrie verdient machte; jetzt sind die in Deutschland erzeugten jener mindestens ebenbürtig. Beim Abschlagen glaubt man einen Unterschied zu bemerken, die französische Emaille scheint aus 4—5 Schichten zu bestehen, die deutsche aus 2, doch das ist uns schliesslich gleichgültig, wenn nur die gleiche Haltbarkeit vorhanden ist.

Für die Herstellung des Amidoazotoluols kam ein dünner emaillierter Kessel von 700 mm oberem lichten Durchmesser, 540 mm Tiefe, 40 mm Randbreite, mit einem Inhalte von ca. 180 l — die alte Rogeat-Bezeichnung lautete dafür No. 140 — zur Verwendung, der je nach dem Lieferanten 70

---

[1]) Bezugsquellen zu nennen ist immer eine missliche Sache bei Publikationen, thut es der Verfasser, dann erhält er den Vorwurf, dafür bezahlt zu sein und im Einverständnis mit den angegebenen Lieferanten zu handeln, thut er es nicht, so geschieht es zum Schaden derer, die in entlegenen kleineren Betrieben stehen, abseits von dem Fluge der Geschäftsreisenden. Solche Kollegen sind auf die Annoncen angewiesen; viele grosse Fabrikanten, ich meine im allgemeinen nicht bloss diese Branche, und erste Bezugsquellen annoncieren aber nicht oder nicht in den von dem Chemiker gelesenen Zeitschriften.

Selbst in Industriecentren kann man von den Reisenden für den oder jenen Artikel, der einen gerade interessieren könnte, übersehen werden, oder sie wenden sich nur an das kaufmännische Bureau und dieses entscheidet selbständig, nach Gutdünken. Das erstere scheint unmöglich, es kommen für gewöhnlich nur zuviel Geschäftsreisende, darum nur zwei Beispiele: Wir hatten, wie alle Farbenfabriken die ihre Installationen durch das eigene Personal ausführen, grossen Bedarf an Rohrverbindungsstücken, Fittings, und deckten denselben aus den Magazinen der Stadt. Da ging ich mit dem Reisenden von Georg Fischer in Schaffhausen einmal in unsere Werkstätte, um über ein zu lieferndes Stahlgussstück etwas am Modell zu besprechen, er sah dabei unseren Vorrat in Fittings und bemerkte: „ja brauchen Sie diese in so grosser Menge, das habe ich nicht gewusst"; er hatte einen Abnehmer ich eine direkte Bezugsquelle entdeckt. Die sofort gemachte Offerte lautete auf einen mehr als $^1/_3$ billigeren Preis gegen früher, doch nicht bloss das kam uns zugute, wir brauchten uns von da ab nicht mehr über schlechte Qualität zu ärgern, derentwegen manche Leitung wieder hatte auseinander geschraubt werden müssen und fanden zudem in der Preisliste recht brauchbare Stücke, welche unsere seitherigen Lieferanten resp. Zwischenhändler, gar nicht in ihr Verzeichnis aufgenommen und auf Lager gehalten. Das andere Beispiel, was ich erwähnen will, betraf Centrifugen; wir hatten derer mehrere sowohl aus Thalweil als Lyon bezogen und doch in Basel selbst eine sehr leistungsfähige Firma: die Maschinenfabrik Burckhardt. Ihre überall bestens bekannten Luftkompressoren und Vacuumpumpen standen natürlich auch bei uns im Gebrauch, doch ihre Preisliste hierüber enthielt die Centrifuge nicht; erst 1896 auf der Ausstellung in Genf sah ich auch diese ihre Fabrikate und erfuhr, dass sie die Centrifugen schon länger als die Luftpumpen herstelle.

So vermöchte ich noch eine ganze Reihe derartiger Vorkommnisse anzuführen, Anderen kann es ebenso gehen. Daher habe ich mich entschlossen, solche Lieferanten anzuführen, die mir als zuverlässliche bekannt sind, es geschieht ohne die geringste Beeinflussung; manche Adressen haben sich daher möglicherweise geändert, denn ich wollte mich nicht erkundigen, weil dafür Grundangabe erforderlich gewesen wäre. Andere Fabriken können vielleicht ebensogut oder noch besser liefern, nur kenne ich ihre Waren nicht.

Auf Fehler, die man zu beachten hat, werde ich hinweisen, ohne die Firmen zu nennen bei welcher sie vorkamen, ich möchte ihnen in keiner Weise schaden, da sie vielleicht inzwischen Verbesserungen trafen. Sehr häufig führen gerade Mängel nicht bloss zur Gleichwertigkeit mit der Konkurrenz, sondern zum noch Bessermachen der Waren. Der Empfänger erweisst den Fabrikanten, durch möglichst detaillierte Angaben über berechtigte Aussetzungen die er zu machen hat, immer einen grossen Dienst, nur darf nicht eine nichtssagende Ausrede oder gar, wo keine weitere Bestellung mehr zu erhoffen, ein grober Brief die Antwort darauf sein.

bis 80 kg wog und sich bis in die Fabrik auf 54—73 Frcs. stellte. Beistehende Fig. 1 zeigt die Aufstellung in einer Ausführung, wie sie sich gleich oder mit geringen Abänderungen noch für verschiedene Zwecke eignet. Aus den Temperaturangaben des Verfahrens ist nicht unmittelbar ersichtlich, ob Leitungswasser zur Kühlung ausreicht oder Eis erforderlich ist, darnach richtet es sich, ob man den Kessel direkt mit seinen Rand auf jenen des äusseren Mantels geschlossen aufsetzt, oder Platz zum Einwerfen des zerschlagenen Eises vorsehen muss. Im Winter kommt man mit blosser Wasserkühlung aus, bei wärmerer Witterung hingegen nicht; wenigstens nicht, wenn die Operation in der angegebenen Zeit fertig sein soll, weil die erste Abkühlung, nach dem Mischen des Toluidins mit der Salzsäure, zu lange dauert. Letzteres schon abends vorzunehmen, ist nicht angezeigt, da sich das salzsaure Toluidin

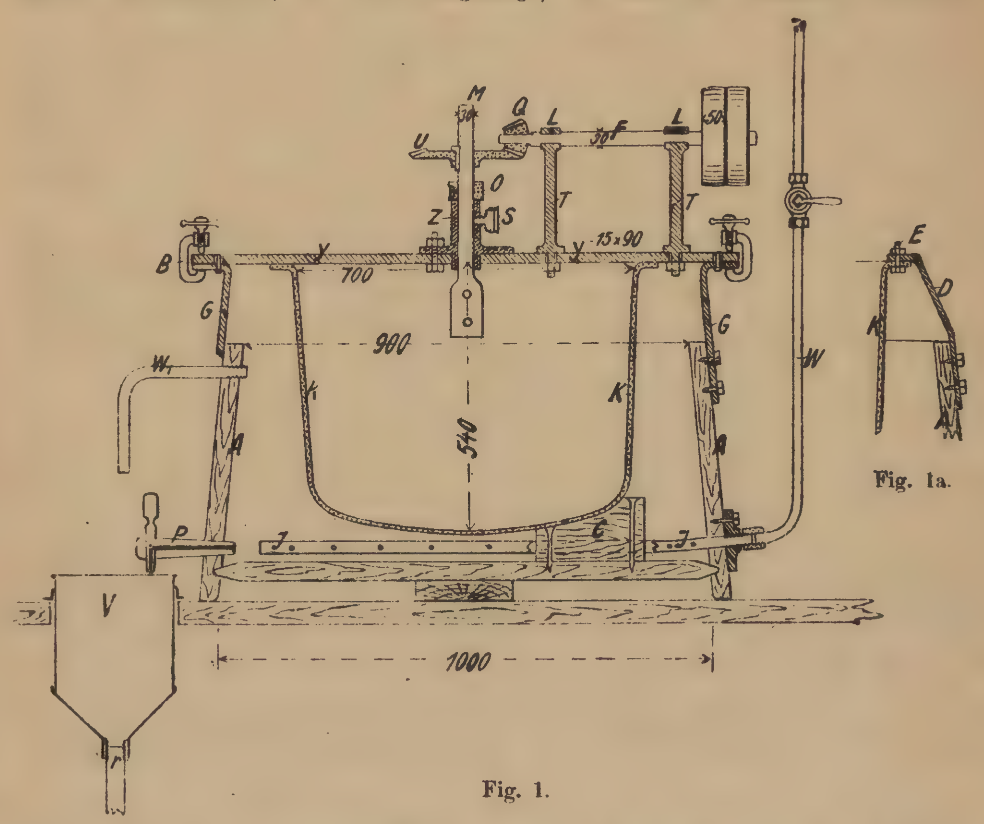


Fig. 1a.

Fig. 1.

hierbei, ohne Rührwerksbewegung, in zu fester Form ausscheidet. Um Eis anwenden zu können, erhält das äussere Holzgefäss A einen etwa 200 mm grösseren Durchmesser als der Kessel K, auch bleibt der obere Rand des ersteren ca. 150 mm unter dem des letzteren. Die Dauben von A erhalten eine Stärke von 35—40 mm; alte Bottiche und Druckfässer sind, da keine besondere Beanspruchung verlangt, nach dem Umarbeiten tauglich genug dafür. Dem Boden giebt man die nämliche Dicke wie den Dauben, und hier, wie bei allen Bottichen, ein senkrecht zur Bodenbretterrichtung aufgenageltes Brettstück, „das Querholz", das in seiner Dicke, der Höhe des unteren Hohlraumes entspricht. Der Kessel kommt auf 3—4 am Boden des kleinen Bottichs angenagelte, entsprechend ausgeschnittene Holzstücke C zu stehen, an der tiefsten Stelle seiner Wölbung beiläufig 50 mm Zwischenraum nach unten lassend. Eintretendes

Kühlwasser brächte den Kessel, so lange er noch leer, zum schwimmen, vier an die Dauben geschraubte Flacheisenwinkel D Fig. 1a verhindern dies und gleichzeitig, die durch ihre oberen Lappen und den Kesselrand gehenden Mutterschrauben E, ein Drehen infolge der Rührerbewegung.

Der mit 3 Holzschrauben auf den Dauben befestigte Flansch der Wasserzuführung W erhält eine weiche, dicke Gummischeibe untergelegt oder es wird, mit dicken Miniumbrei bestrichener Hanf um den nach aussen noch vorstehenden Theil von J, nahe am Flansch, gewickelt und dann letzterer aufgeschraubt. Das ist eine Art, um Rohre abgedichtet durch Holzwände einzuführen; die einfachste, hingegen nicht die dauerhafteste. Besser erweisst sich die nach Fig. 2; ein konisches, mit Spitzgewinde versehenes Bronzestück in das Holz geschraubt, das Fortsetzungsrohr für das Innere hindurchgeschoben, sein Flansch auf jenem des Bronzestückes aufsitzend, und aussen die Leitung angeschlosseh. Die Gummidichtungen von gleichem Durchmesser wie die Flansche zu nehmen und für die Schrauben zu lochen, ist nicht nötig; schmale Ringe schliessen besser ab, weil sich der mit den Schrauben gegebene Druck nicht auf eine grosse Fläche verteilt. Als Wasserzuleitung genügt hier ein Rohr von $^3/_4$" Weite. Vorher hatten unsere derartigen Kühlgefässe bloss einfache seitliche Wasserzuführung, also ohne Verteilung im Innern, und, wie hier bei W_1 den Auslauf oben auf der gegenüberliegenden Seite; doch bemerkte ich dabei gewöhnlich bedeutende Temperaturdifferenzen zwischen der einen und der anderen Hälfte, indem das Wasser nur auf einer strömte; ich fand z. B. das jedenfalls stagnierende der einen, häufig um 10^0 wärmer als jenes des Auslaufes. Daher gelangte später das Verteilungsrohr J zur Verwendung, meist aus Kupfer, am Ende geschlossen, zu beiden Seiten gelocht. Erfordert ein solcher Kessel noch Erwärmung des Wasserbades, dann geschieht der Anschluss der Dampfzuleitung unterhalb des Wasserhahnes durch ein eingesetztes ⊢stück; das Kupferrohr erhält in diesem Falle, zum Schutze des Bodens, 20 mm hohe Holzstückchen oder eine Holzleiste untergelegt, Kupferbandstreifen darüber genagelt verbinden beide.

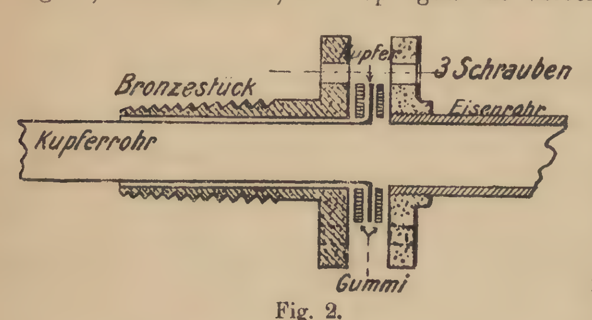


Fig. 2.

Der Abfluss des Kühlwassers erfolgt durch W_1, bei gänzlicher Entleerung durch den Holzhahn P, aus beiden, sowie den nämlichen Abläufen des linksstehenden Kessels, in den Trichter V, von dem eine Leitung bis in den Abwasserkanal führt. V ist aus verbleitem Eisenblech gefertigt, das sich in den Fabrikslokalitäten besser hält als verzinktes, galvanisiertes Blech; die unten bei n eingelötete Muffe r gestattet das direkte Aufschrauben auf das Abwasserrohr. Derartige Trichter ermöglichen das Sehen des Wasserablaufes. Apparate, die nicht wie hier auf Gerüsten, sondern den Lokalböden stehen, brauchen, sobald das Wasser bloss zeitweise, z. B. im Winter des Einfrierens halber, entleert werden muss, den Hahn P nicht, ein Holzzapfen reicht aus.

Der leicht abhebbare Rührerantrieb ist aus der Figur ersichtlich, später ersetzte ich diese Ausführungsform durch eine andere; nach der Beschreibung der Reduktionseinrichtung komme ich, bei Besprechung der Rührwerke im allgemeinen, auf derartige Konstruktionen ausführlicher zu sprechen, da sie eine sehr ausgedehnte, vielfältige Verwendung finden.

Die Rührerachse M erhielt für die Herstellung des Amidoazotoluol eine Tourenzahl von 90—95 per Minute, ihr unteres Ende ist flach geschmiedet zur

Befestigung des Rührers, Fig. 3, mittelst zweier Mutterschrauben. Der Abstand des Rührers unten vom Kesselboden beträgt ca. 5 mm. Rührer mit Stäben bewährten sich weder hierbei, noch bei der Reduktion; die gezeichnete Form erscheint zwar plump, doch sie arbeitet gut und hält lange. Ebenfalls mit Rücksicht auf die Dauerhaftigkeit, kam an dieser Stelle ausnahmsweise Eichenholz zur Verwendung, hatte man dasselbe in geeigneter Qualität, Breite und Dicke, so wurde der ganze Rührer aus einem Stück geschnitten, der horizontale Teil gleich dick wie der vertikale; solche hielten, wenn es Harteiche war, am längsten. Bei Zusammensetzung aus zwei Teilen, wie gezeichnet, geschieht die Verbindung, nach straffem Ineinanderschlagen, mit Holznägeln aus Kiefernholz; letztere, sowie die beiden Teile, müssen gut trocken sein, durch nachherige Quellung, zwei Tage in Wasser vor dem Gebrauch, wird der Zusammenhalt sehr gut.

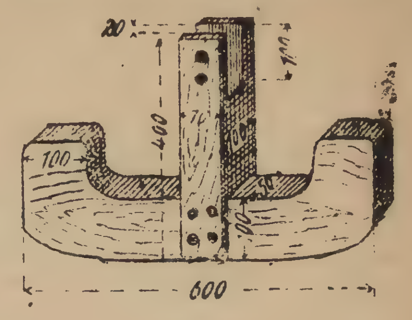


Fig. 3.

Zur Ableitung der Dämpfe aus dem Kessel, bekommt er eine abnehmbare hölzerne Überdeckung aufgelegt, bestehend aus einer hinteren halbrunden, die durch einen entfernbaren Abzug mit dem fixen Holzkamin in Verbindung steht, und zwei vorderen, je ¼ Kreis Deckeln. Ihre Auflage erfolgt einerseits auf den Kesselrand, Vertiefungen für die Laschen und Schrauben von D sind ausgestemmt, andererseits mit angenagelten Holzleisten auf der Querschiene Y. In dem einen Viertel befindet sich noch eine kleine Öffnung mit Schieber, ca. 50×50 mm, zum Einwerfen des Nitrits. Der vordere Deckel ist deshalb nochmals geteilt, um beim Einschütten der Salzsäure aus Thonkrügen zum Toluidin, möglichst vor den Dämpfen geschützt zu sein; man nimmt dabei bloss die eine Hälfte, resp. ⅛ vom Ganzen weg. Benutzung der Nitritöffnung hierfür bringt selbst bei Verwendung eines Trichters Verschütten oder Überlaufen mit sich. Zulauf aus einem Thongefäss oder mit einem Heber geht zu lange und kompliziert. Um den Kesselinhalt gut herausnehmen zu können, entfernt man jedesmal den Abzug sowie die Deckelteile und hebt das Rührwerk; für letzteren Zweck liegt im Gebälk über beiden Kesseln ein I-Träger mit einfacher Laufkatze, Fig. 4, und angehängtem kleinen Weston-Flaschenzug, beide Kessel zur nacheinander erfolgenden Entleerung bedienend. Eine einfache Seilrolle über jedem Apparate, mit Schlinge oder Eisenring am zu ziehenden Ende, für das Einhängen auf richtiger Höhe in einem an geeigneter Stelle angebrachten, nach unten gerichteten Haken genügte schliesslich auch, doch solche Seile bekommen leicht Säurespritzer, werden mürbe und reissen; der Rührer fällt herunter, dabei vielleicht nicht gerade den Arbeiter, doch sicher die Emaille des Kessels verletzend. Den beiden Winkeln G, welche mit Schraubzwingen befestigt die Schiene Y tragen, giebt man oben entweder zu beiden Seiten kleine Vorsprünge, oder wenig vorspringende eingenietete Stifte die in Bohrungen der Schiene passen, damit letztere stets leicht ihre richtige Stellung erhält.


Fig. 4.

Zum Mahlen des Nitrits diente ein kleiner Kollergang. — Tafel I, Ia — mit Bett und Läufer ganz aus Granit, wie ein solcher eben gerade aufgestellt und für anderen Gebrauch entbehrlich war.

II. Reduktion des Amidoazotoluols.

Die dafür benutzte Einrichtung ist der vorhergehenden ganz ähnlich, nur braucht hier kein grösserer freier Raum zwischen Kessel und der Wasserbad-

wandung, zum Einwerfen von Eis, vorhanden zu sein. Der Rand des Kessels liegt auf jenem des Holzgefässes direkt auf, angeschraubte Eisenwinkel verhindern wieder das Schwimmen und zwei Holzschrauben, durch zwei gegenüberliegende Winkellaschen sowie den Rand in die Dauben gehend, ein Drehen. Das Rührwerk war dabei gleichfalls hebbar, doch die Arbeiter benutzten diese Vorrichtung meist nicht, sondern stellten gegen das Ende des Entleerens den horizontalen Rührerarm quer, schöpften den schweren Zinnschlamm nach der einen Seite, wuschen ihn auch dort mit Wasser, und entnahmen die Lösung der anderen Hälfte. Das blieb dem Arbeiter überlassen, wie er es schneller und bequemer fand, wenn nur die Reduktionsflüssigkeit einen guten Titer zeigte. Im Winter verzögert sich der Beginn der Reaktion, darum erhält das Kühlwasserzuführungsrohr unterhalb des Hahnes noch einen Dampfanschluss, zum Erwärmen des Wasserbades. Solches zeigt sich ebenfalls für den, obgleich selten vorkommenden Fall vor der Filtration als erforderlich, wenn wegen irgend eines Vorkommnisses die fertig reduzierte Lösung z. B. über Nacht im Kessel bleiben muss und erkaltet. Die Grösse und Form des Rührers zeigt Fig. 4, er ist aus pitch pine gefertigt und macht 65—70 Umdrehungen pro Minute.

Als Reduktionskessel kam Jahre lang das Modell Nr. 200 (Rogeat-Bezeichnung, die in der Fabrik einmal gang und gäbe, obwohl später alle emaillierte Kessel deutscher Erzeugnisse mit anderer Nummerierung waren) dünnwandig, emailliert, zur Verwendung; diese Grösse besass bei 800 mm oberem lichten Durchmesser 620 mm Tiefe in der Mitte, fasste circa 270 l, wog 105—115 kg und kostete 80—85 Frs. Später ersetzte diese eine um 100 mm höhere, starkwandige Form, weil die frühere mehr Aufmerksamkeit erforderte, um ein Überschäumen und Herausschleudern zu verhüten; letzteres trat besonders leicht ein bei unvorsichtigem Anlassen des Rührers, nach den Probenahmen für die Zinnfällung. Bei der angegebenen Tourenzahl von 65—70 macht sich die Centrifugalkraft, welche die Flüssigkeit am Kesselumfange hebt, schon ziemlich bemerkbar. Die Abdeckung mit Abzug, nur hier etwas weiter, ist wie am Amidoazo-Kessel vorhanden, das eine vordere Viertel des Deckels bleibt ganz weg.

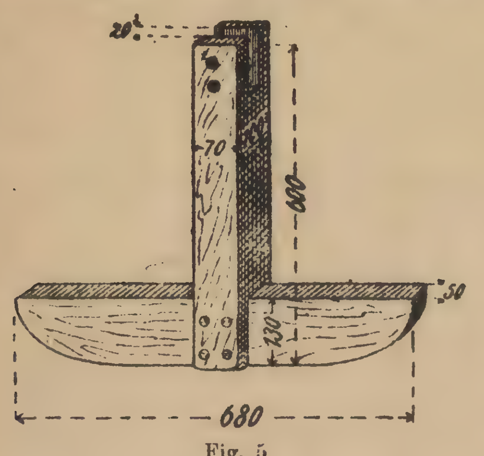


Fig. 5.

Nach beendigter Reduktion und Zinnfällung wird die Flüssigkeit aus den beiden Kesseln in ein etwas rückwärts, zwischen ihnen stehendes Holzgefäss von etwa 600 l Inhalt, III Tafel 1, geschöpft oder vielmehr auf ein Filter, das auf dessen Rande aufliegt. Zuerst kam ein Spritfass dafür zur Verwendung, später, nach dessen Untauglichwerden, eine kleine Stande. Während vieler Jahre konnte man wohl kaum einen Betrieb in der Fabrik antreffen, in dem nicht Spritfässer, nach Entfernung des einen Bodens und Übernageln eines Querholzes auf den anderen, in mehr oder weniger grosser Zahl, Anwendung fanden. Später, als die Einfuhr des Alkohols in Cisternenwagen erfolgte, verschwanden diese billigen, für Säuren freilich nicht besonders haltbaren Holzfässer allmählich; ihre geringe Dauer bei manchen Benutzungen, hatte besonders in der spitzwinkeligen „Gargel“, d. i. der Einschnitt in die Dauben zum Eindichten des Bodens, sowie in deren geringen Tiefe ihren Grund. Dieses Gefäss III dient als Vorratsbehälter, aus ihm fliesst die Flüssigkeit in die tiefer stehende Stande IV. Eine

von beiden erscheint also überflüssig und ist es auch, wenn bei allen Arbeiten, incl. der Titration, gesputet und mit Eis nicht gespart wird; doch solches Hasten und Strudeln, bei dem durch die kleinste Unterbrechung, wie Abstellung der Haupttransmission für kurze Zeit zum Auflegen eines Riemens, schon eine Verschiebung des Arbeitsganges eintritt, erweist sich nie vorteilhaft. Deshalb zog ich vor, die am Vormittag durch Reduktion erhaltene Flüssigkeit, für den Abendansatz im Kochkessel, und jene vom Nachmittag, dort erst am nächsten Tage zu verwenden. Ein zweiter Bottich lässt sich neben den Kesseln nicht so günstig aufstellen, wie bloss einer, grösserer Abstand davon bedingt nicht nur unbequemeres Schöpfen, sondern auch leichtes Verspritzen und Verschütten der Lösung. Zur Vermeidung der letzteren beiden Vorkommnisse, die man nicht immer direkt sieht, deren Ursache bei schwächerem Titer hingegen im Reduktionsverlauf sucht, kam das zweite Gefäss nicht in Parallelschaltung mit dem anderen, sondern als darauf folgendes, darunter stehendes, in den Betriebslauf. Durch diese Aufstellung ist das Einfliessen in den Kochkessel ausgeschlossen, es bleibt also Eindrücken mit Montejus oder Einsaugen übrig. Letzteres erwies sich vorteilhafter, weil sich in dem hölzernen Drucktasse feste weisse Krusten, wohl grösstenteils Zinkoxalat, ansetzten. Die Kosten, welche die Benutzung von Pressluft oder Dampf zum Drücken oder Saugen verursachen, gleichen sich zum mindesten mit jenen der Eisersparnis, bei dem längeren Stehen und natürlichen Abkühlen, aus. Ein Minderverbrauch an Eis ergiebt sich weiter durch Verwendung eines grösseren Bottichs als Gefäss IV, in dem die Lösung mit kaltem Wasser auf circa 1000 l verdünnt wird; im Winter ist für jenen Ansatz, der über Nacht steht, gar kein Eis erforderlich.

Auf Tafel I ist die Bütte IV mit Rührwerk angegeben, beim Arbeiten mit Oxalsäure braucht man solches für das Safranin nicht, weil man sie in heissem Wasser gelöst zugiebt und mit dem Handrührer mischt. Auflösen der genannten Säure in wenig kochendem Wasser, Verdünnen mit kaltem zur Verhinderung des Auskrystallisierens während des Stehens zum vollständigen Abkalten, welche Arbeitsweise für andere Substanzen empfehlenswert, hat bei der so bedeutenden Löslichkeit der Oxalsäure in der Hitze keinen besonderen Zweck. Zusatz der festen Säure geht nicht, eine Schicht von oxalsauerem Zink überzieht sofort die Krystalle, deren Lösen erschwerend; auch als Pulver angewendet bleiben immer ungelöste Teile im Niederschlag eingeschlossen. Hingegen kann das Natriumbisulfat, während der mechanische Rührer läuft, 35—40 Touren per M., als grobes Pulver langsam eingeschüttet werden; mit dem Handrührer erfordert dessen Auflösung zu viel Zeit, seines leichten Absetzens im Bodenwinkel halber. Insbesonders bleibt das Rührwerk aber für die Herstellung des Clematin in der nämlichen Apparatur erforderlich, behufs Reduktion des Nitrosodimethylanilin zu Dimethyl p. phenylendiamin mit Zinkstaub; letzteren Zweckes wegen erhält diese Stande auch eine Verbindung mit dem Abzugskamin, um die Arbeiter vor Vergiftung durch allenfallsig entwickelten Arsenwasserstoff zu bewahren.

Die Beförderung der Lösung aus dem Bottich IV in der Kochkessel — VI — geschieht, wie angegeben, durch Einsaugen in letzteren, dafür reicht ein Bleirohr von circa 45 mm lichten Durchmesser, mit unten ausgezahntem Ende, einer Daube entlang vom Rande hinab bis 5 mm vom Bottichboden; zum Schutze gegen den Handrührer oder Eisstücke bei mechanischen Trieb, erhält dasselbe eine unten teilweise ausgeschnittene, entsprechend ausgekehlte Holzleistenüberkleidung, die in den Boden etwas eingelassen, dort sowie im Flüssigkeitsbereich mit hölzernen, oben mit eisernen Nägeln befestigt ist. Beide Gefässe III und IV sind, wie immer wo es angeht, mit gegen den Auslauf hin geneigtem Boden aufgestellt. Zwischen ihnen befindet sich an passender Stelle ein 1″ Kaltwasserhahn mit genügend langem Gummischlauch, gebraucht zum Auffüllen und Ausspritzen

dieser Gefässe, sowie der Reduktionskessel; bei letzteren kann damit öfters auch ein Überschäumen, durch schiefes Aufspritzen von Wasser auf den Schaum, verhindert werden.

Für das Arbeiten mit Natriumbisulfat statt Oxalsäure, gehört zu der Reduktionseinrichtung noch eine Mahlvorrichtung zum Zerkleinern der Stücke des ersteren. Als solche hat sich eine Excelsior-Mühle mit 260 mm Scheibendurchmeſser und Vorbrecher — Preis 1896 ab Fabrik 487 Mark — bestens bewährt. Bei dieser Mühlenart rotiert vertikal eine Scheibe, welcher ein flacher Hartgussring aufgeschraubt, der in radialen und dabei konzentrischen Reihen vorspringende /\-Zähne trägt, vor einem anderen fixen derartigen Zahnringe so, dass die Zähne des einen sich in den Kreisfurchen des anderen bewegen, wobei die verstellbare Entfernung dieser beiden Arbeitsteile die Feinheit der Mahlung reguliert. Durch die mittlere Öffnung des fixen Zahnringes fällt das Mahlgut ein, es gelangt zunächst zwischen die hohen gröberen, weit entfernten Zähne des inneren Kreises, wird durch die Centrifugalkraft in die radialen Kanäle der Zahnkreise getrieben, dabei aber zugleich immer mit zwischen die Zahnung hineingenommen und schliesslich an die feste Ummantlung geschleudert, von der es nach der unteren Austrittöffnung fällt. Ein- und Auslauf erfolgt continuierlich. Das ist der Vorgang bei einer einfachen dieser Mühlen; bei den doppeltwirkenden findet derselbe in gleicher Weise auf der Rückseite der rotierenden Scheibe statt, die dafür ebenfalls einen Zahnkranz und gegenüberstehenden fixen Zähnering erhält. Das Mahlgut tritt ebenfalls central, doch nur durch die Mitte des einen fixen Zahnringes ein und kommt damit sogleich in das Bereich des einen Zahnkranzpaares; für die Speisung des anderen ist die rotierende Scheibe im mittleren Teile durchbrochen, die stehen gebliebenen Arme führen, wie eine Transportschnecke, das Produkt der anderen Hälfte zu. Der rotierende Teil ist dabei von dem einseitigen Drucke entlastet; weil ihn der gleiche der anderen Seite aufhebt; die Leistung ist die doppelte bei weniger als dem zweifachen Kraftbedarf. Um eine gleichmässige Abnutzung der Zähne zu erzielen, soll die Drehrichtung der Scheibe etwa alle 14 Tage bis 4 Wochen, durch Verschränken des Riemens, gewechselt werden; man hat am besten deren zwei, je einen für die beiden verschiedenen Längen, von denen der eine zugleich als Reserve dient. Fällt die Mahlung nicht mehr gut aus, dann kehrt man die Zahnkränze, die auf der Rückseite ebenfalls die nämliche Zahnanordnung tragen, um; solches muss mit den beiden gegeneinander arbeitenden und mit eingeschlagenen Zeichen markierten Seiten, immer gleichzeitig geschehen. Wurden vorher noch keine Ersatzkränze bestellt, so hat es zu geschehen, sobald sich die Umkehrung erforderlich zeigt.

Wie erwähnt sind die inneren Zähne der Ringe höher als die äusseren, das ist ermöglicht durch die geringere Dicke der Grundplatte in jenem Teil, aus dem sie vorspringen. Grössere Stückchen und Körner können infolgedessen wohl zwischen die Arbeitskörper gelangen, sind sie hingegen zu gross, dann ist zu wenig Zwischenraum dafür vorhanden; die Mühle versagt, es ist erforderlich eine solche mit Vorbrecher zu nehmen. Die Bestellung dieser muss gleichzeitig das zu bearbeitende Produkt angeben; die Lieferantin hat so viele Erfahrungen, dass es ihr möglich ist, für die gewöhnlich vorkommenden Handelswaren gleich die richtige Form des Vorbrechers zu wählen, auf die es sehr ankommt. Bei unserer Mühle für das Bisulfat, wurde dies vielleicht vom Korrespondenten als unnötig weggelassen oder es war ein Irrtum unterlaufen, kurz und gut, das Mahlen ging nach der Aufstellung absolut nicht. Den Riemen des Vorbrechers spannte man soviel als möglich, kleine Stückchen gingen durch, grössere liessen stets ein gänzliches Wegreissen des oberen Teiles befürchten.

Der Betriebsleiter bemerkte mir: Wie haben Sie nur eine so schwache Mühle bestellen können. Doch man braucht in dergleichen Fällen nicht sofort zu verzagen, es fehlt oft nur eine kleine Änderung; so auch hier. Die Scheiben aus denen der Vorbrecher zusammengesetzt, hatten die Fig. 6a in $^7/_{10}$ natürlicher Grösse gezeichnete Form, die Stücke des Mahlgutes wurden von den Spitzen festgehakt, aber nicht zertrümmert. Ich liess andere Körper giessen, Fig. 6b, diese, nach der erforderlichen Bearbeitung, abwechslungsweise einen davon mit dem Loch für die Achse in der ausgezogenen, den folgenden in der punktierten Stellung aufgeschoben, brachten die Sache schon besser zum Gehen, aber nicht vollkommen; weniger die Grösse als die Gestalt der Bisulfatstücke führte noch den Stillstand herbei. Darauf erhielten die Teile schliesslich, nachdem auch Zwischenstufen davon probiert waren, die in Fig. 6c angegebene Gestalt, aus Fig. 6b durch Abhobeln gefertigt. Von nun an zeigte jene Mahlung keine Anstände mehr; die grösseren Stücke Bisulfat kollerten oben zwischen den kleineren, welche rasch durchgingen, solange herum, bis sie sich durch nach und nach erfolgendes Abbrechen von Teilchen ebenfalls verkleinerten und verschwanden u. z. schneller, als ich geglaubt hatte. Erwähnte Vorkommnisse mögen bei anderen Produkten jedenfalls auch eintreten, darum habe ich dieses ausführlicher erwähnt.

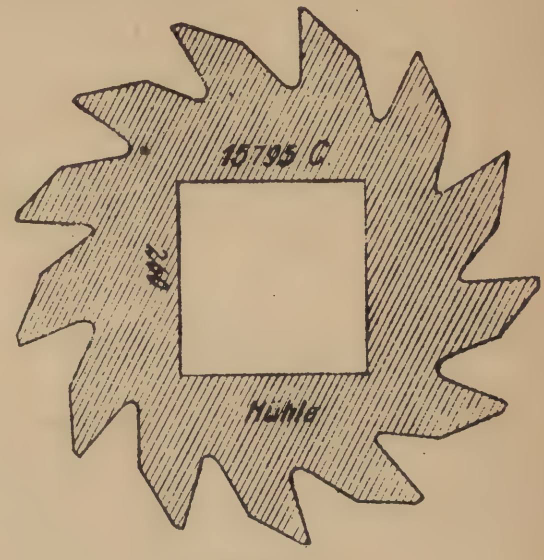
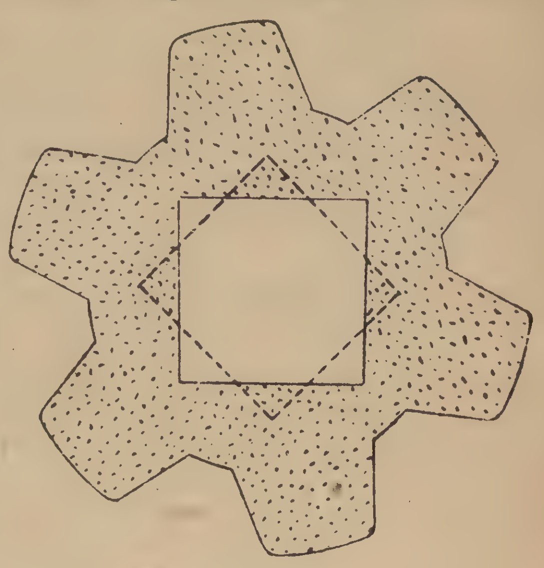


Fig. 6a.

Die Excelsiormühlen lassen sich, als wohl die billigste Mahlvorrichtung, für alles mögliche gut brauchen, nur nicht für leicht klebende Waren, solche die in der Wärme klebrig werden, nicht für ganz staubfeine Mahlung der Farben und nicht für jene die als Körner verlangt sind, wie z. B. Säurefuchsin; bei letzterem Zweck entsteht, auch nach der Weitstellung der Scheiben, zuviel Pulver daneben. Kränze mit weniger Zähnen könnten dem vielleicht abhelfen. Je weiter man mit dem Feinheitsgrade geht, desto mehr erwärmt sich die Mühle; deshalb ist manchmal ein zweimaliges Durchschicken der Ware angezeigter, als sofortige Feinmahlung. Das Waschen


Fig. 6b.

geschieht am besten mit soviel kochendem Wasser, bis es nicht blos sauber abläuft, sondern bis die Teile heiss geworden, bei weiterem Laufenlassen trocknet die Maschine dann bald von selbst.

Bei Bestellung mit Vorbrecher sind jene Ausführungen vorzuziehen, bei welchen der letztere Antrieb durch Riemen hat, nicht mittels Kette oder Zahnrädern. Befindet sich einmal ein Nagel, ein Steinchen u. dergl. in der Ware, so schleift der Riemen, die Kette dagegen wird verzerrt und die Zahnräder brechen aus; selbst dort wo keine Vorzerkleinerung erforderlich, bildet die Einrichtung dafür das beste Sicherheitsmittel gegen die Beschädigung der inneren Zahnkränze durch derartige Fremdkörper. Die Maschinen werden mit und ohne Leerscheiben angefertigt, für unsere Zwecke sollen sie vorhanden sein.

Die grösseren Mühlenmodelle werden von den Fabrikanten ohne Untergestell geliefert; man giebt ihnen ein Stein- oder Betonfundament oder schraubt sie auf einen festen, am Boden befestigten schmiedeeisernen Bock. Der Auslauf erfolgt am besten in ein Fass, das in einem mit Thüre verschliessbaren Holzkasten steht, der dicht um das Gestell schliesst und dessen Fugen mit Filz übernagelt oder mit Baumwolle ausgestopft sind.

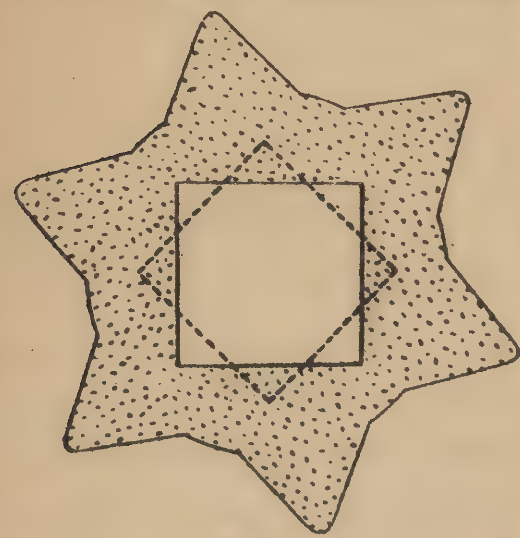


Fig. 6 c.

Fabrikanten der Excelsiormühlen sind für die grösseren Nummern: Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, für die kleineren: Eisenwerk Gaggenau, Baden.

Die Aufstellung dieser Mühle für das Bisulfat sollte immer in einem besonderen, kleineren, trockenen und gut ventilierten Raume erfolgen; der trotz guter Abdeckung entweichende Staub ist nicht bloss sehr unangenehm, sondern für die Dauer sicher schädlich. Wasserdampf wird von den hängenbleibenden Teilchen begierig angezogen und die enstehende saure Lösung greift das Eisen stark an.

Auf Taf. I habe ich diese Mühle nicht eingezeichnet, sie stand links neben der Stiege im Hauptlokal; das ist nicht der richtige Ort, doch kannte man bei seiner Wahl den Staub-Übelstand noch nicht; eine Änderung war immer in Aussicht genommen, aber das Wohin bei dem herrschenden Platzmangel nicht entschieden. Wer mit Bisulfat arbeiten will, kann vielleicht dasselbe schon gemahlen beziehen, die Zerkleinerung bis auf Stückchen, von denen die grössten etwa 4—5 mm haben, genügt.

(Fortsetzung der Safranineinrichtung S. 61.)

Rührvorrichtungen

spielen in der Industrie der Theerfarbstoffe eine sehr wichtige Rolle, eine etwas ausführliche Berücksichtigung finde ich deshalb hier für angezeigt.

Wir brauchen Rührer um:

- ein Mischen verschiedener Substanzen, ohne dabei statthabender Reaktion, herbeizuführen;
- gleichmässige Temperatur in grösseren Massen zu erzielen;
- das Lösen von festen Körpern oder Gasen in Flüssigkeiten zu befördern;
- das Verdampfen und Trocknen zu beschleunigen;
- durch das Mischen die gegenseitige chemische Einwirkung von Substanzen herbeizuführen oder gleichmässiger zu gestalten.

Je nach dem Zwecke, den zu behandelnden Produkten und der Dauer des jedesmaligen Gebrauches sind die Einrichtungen verschieden.

Hand-Rührer.

Die einfachste Rührvorrichtung ist ein Holzstock in der Hand des Arbeiters; mit solchen von 1—1,2 m Länge aus entschälten dünnen Fichten- oder Tannenstämmchen, wurden z. B. die Anilinblaus, Induline, das Fuchsin etc. in die Schwefelsäure behufs Sulfonierung eingerührt, bis für erstere beiden Zwecke teilweise mechanische Antriebe an ihre Stelle traten. Beim Säurefuchsin erhielt jener Stock später einen unten geschlossenen Bleirohrüberzug; dicke Glasstäbe gelangten versuchsweise zur Benutzung, doch lassen sie sich unten nur schwer rund schmelzen, geschieht solches nicht, so zerkratzen sie die Emaille- oder Blei-Auskleidung des Kessels. Weite, unten zugeschmolzene Glasröhren halten nicht lange wegen leichten Zerschlagens und der von den Holzstöcken herrührenden Gewohnheit der Arbeiter, sie, selbst wenn sie wie beim Säurefuchsin heiss sind, sofort nach dem Gebrauch mit kaltem Wasser abzuwaschen. Manchmal leisten Bambusstäbe, deren untere Öffnung mit einem Gummistopfen geschlossen wird, oder die einen Bleirohrüberzug wie die Holzstöcke erhalten, ganz gute Dienste.

Mit einem Stabe lässt sich nur in kleinen, verhältnismässig weiten Gefässen ein halbwegs ausreichendes Rühren erzielen. Besser geht es schon bei einer Verbreiterung des unteren Stockteiles zu einem grossen Spaten; solche Spaten werden aus Buchenholzbrettern gefertigt, der Griff erhält des leichteren Festhaltens wegen flache Form mit abgerundeten Kanten; sie eignen sich besonders zum Verrühren und gleichzeitigem Zerdrücken von weichen Presskuchen in Kesseln resp. an deren Wandungen. Eine viel allgemeinere Benutzbarkeit als in Gestalt des Spatens oder Stockes bekommt der Handrührer durch Einschlagen des einen Stangenendes in eine Holzscheibe und Eintreiben eines Gegenkeiles. Diese Fläche könnte natürlich beliebig als Ellipse, Rechteck, Quadrat oder Kreis geformt sein, letzterer erwies sich hingegen fast immer als am geeignetsten, Durchmesser 150—250 mm, bei 30—40 mm Dicke, versehen mit 2—4 gleich-

mässig verteilten Durchbohrungen von 20—40 mm Weite; die Löcher befördern sehr ein leichtes und gutes Rühren. In offenen Gefässen lässt sich mit dieser einfachen Vorrichtung jedes Mischen etc. von Flüssigkeit sehr gut ausführen, insofern dasselbe nicht durch zu lange Dauer die Arbeiter ermüdet oder grobe, spezifisch schwere Substanzen zu bewegen sind. Für Fässer und nicht zu grosse Bottiche genügt ein Mann, bei Reservoirs sind je nach der Grösse 2—4 und mehr erforderlich, wenn sofortige gute Verteilung eines Einlaufes, Azofarbstoffen, erforderlich wird. Doch die Leute müssen gut rühren können, das ist weniger leicht als wie es aussieht; bei unseren älteren Arbeitern war solches fast durchweg der Fall, doch gab es unter ihnen auch einige, die es nie lernten, sich sehr anstrengten, aber ein gutes Mischen nicht fertig brachten. Die dabei erforderliche Bewegung könnte ich besser zeigen als beschreiben; in einer Bütte kommt es am meisten auf ein rasches Zurückziehen des Rührers an, wobei dessen Scheibenende zugleich einen Kreisabschnitt bestreicht; die Stange darf nicht immer bloss an derselben Stelle des Randes rutschen, sondern muss sich beim Stoss davon abheben. Für ein rechteckiges Reservoir von ca. 3 m Länge und 1,5 m Breite sind drei Mann erforderlich, zwei mit langen Rührern an einer Schmalseite stehend — der eine etwas weiter zurück, stösst den seinen, während der andere zieht — rühren in der Längsrichtung, der dritte vorn an einer Langseite, wie die anderen erhöht stehend, rührt quer zu jenen, doch nicht immer an derselben Stelle. Der Flüssigkeitseinlauf befindet sich, wenn immer thunlich, ein Drittel vom hinteren Ende, d. h. dort, wo die Bewegung am stärksten ist. Die langen Rührer sind schwer, je nach der Tiefe des Reservoirs schleifen entweder ihre Scheiben auf dem Boden, sobald keine Nieten daran hindern, oder die Stangen auf der oberen Kante des Reservoirs; in beiden Fällen schürfen sich Holzfasern ab, die in der Ware unangenehm sein können. Sie lassen sich verhüten: beim Schleifen der Stange durch, an der betreffenden Reservoir-Kante anzubringende halbrunde oder runde Hartholzstäbe, Eisenrohrstücke oder event. drehbare Walzen; bei der Scheibe durch Aufziehen von Eisenreifen, Überstülpen von Gummiringen über den hierfür V-förmigen Scheibenrand, oder Einlegen dicker Gummischeiben von grösserem Durchmesser — etwa aus nicht mehr verwendbaren Kondenserklappen geschnitten

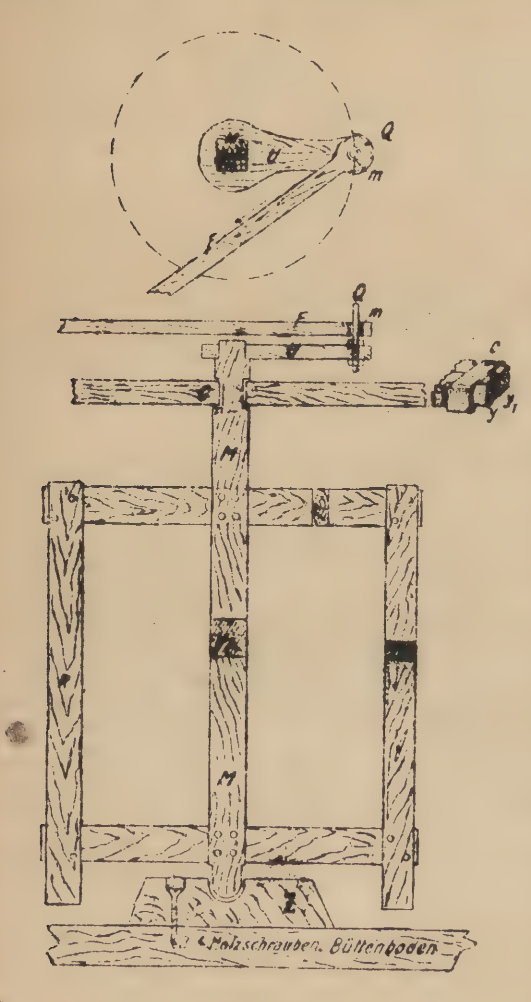


Fig. 7.

— zwischen zwei Holzscheiben. Da wo in dem Reservoire nicht ein sehr schnelles Vermischen zu den Reaktionsbedingungen gehört, bringt ein Arbeiter das Rühren auch fertig, z. B. Salzlösen behufs Fällung, nur geht es entsprechend länger.

Um von der Handfertigkeit der Bedienenden unabhängig zu sein und jeden ersten besten Neueingestellten dafür tauglich zu machen, ersetzte man jenen einfachen Handrührer durch den Handhaspel. Ein aus zwei Teilen, Y und Y_1 Fig. 7, bestehende Holztraverse wird über das Fass oder die Bütte gelegt und, nach Überschieben von Flacheisenrechtecken C, an den beiden Enden fixiert; für längere Zeit mit Nägeln, für kürzere, zum Wegnehmen nach jedesmaligem Gebrauch, durch Schraubzwingen und Eisenwinkel, wie die Schiene in Fig. 1. Eine Bohrung je zur Hälfte in den beiden Teilen bildet das einfache obere Lager für die meist aus Buchenholz gefertigte, an dieser Stelle rundgedrehte Rührerachse M. Das darüber befindliche Ende bekommt die eiserne oder hölzerne Kurbel U aufgesteckt, mit eingenietetem Stift, eingeschlagenem starken Nagel oder einer Schraube Q versehen als Kurbelzapfen, an dem die von dem Arbeiter bethätigte Ziehstange F, die Kurbelstange, angreift; das eingeschlagene Stückchen Metallrohr m verhindert ein zu rasches Ausreiben. Der Rührer „Haspel“, hat für Fässer u. dergl. meist die skizzierte einfache Gestalt, doch kommen auch andere, besonders gute Wirkung verheissende Gebilde in Gebrauch. Am unteren Ende der Achse habe ich, obwohl nicht immer vorhanden, das Hartholzlager Z angegeben; fehlt es, dann wackeln die beweglichen Teile hin und her, aber das Rühren geht doch, sofern der Arbeiter acht gibt und nicht bloss zieht, sondern mit seiner Bewegung der Rotation folgt. Der Haspel kann in der Mitte oder excentrisch in dem Gefässe stehen. Ausser in Verbindung mit einem derartigen Holzhaspel, steht diese Kurbelbewegung (alle Teile, bis allenfalls auf die Ziehstange, in zweckdienlicher Form aus Metall hergestellt) auch bei geschlossenen Schmelzkesseln mit dünnflüssigen Schmelzen etc., in Verwendung. Der Arbeiter braucht sich dabei nicht über die heissen Kessel zu bücken, um mit dem Arm dem Kurbelgange zu folgen, und zudem ist die Bethätigung auf diese Weise leichter; die Leute kommen gewöhnlich von selbst auf den Gedanken der Kurbelstange, wenn sie nicht von Anfang an dabei ist.

Luft-Rührer

Die von Hand bewegten Kurbelrührer bilden den Übergang zu jenen Rührvorrichtungen, bei denen die Ausdauer und Zuverlässigkeit der Arbeiter, abgesehen vom Anlassen und Abstellen, ganz ausser Betracht kommt, den mechanischen. Bläst man durch eine Glasröhre in eine Flüssigkeit, in der sich ein Niederschlag abgesetzt hat, so wirbeln ihn die Luftblasen auf; Pressluft findet sich in einer Farbenfabrik fast an jeder Stelle und damit auch das Betriebsmittel für den Luftrührer. Montejus erfordern so wie so Luftzufuhr, erfolgt diese unten, dann leistet sie zugleich die Rührarbeit, sog. Rühr-Montejus überflüssig machend. Bevor bei der Kombination der Diazobenzolsulfosäure mit Diphenylamin eine alkoholische Lösung des letzteren in Anwendung kam, diente mir für jedes Gefäss ein mit der Luftleitung verbundenes Glasrohr — zwischen zwei unten mit Blei beschwerten, von Gummischlauchabschnitten zusammengehaltenen Holzlatten — über ein Jahrzehntlang, zur Erzeugung der erforderlichen Bewegung in der stark saueren Flüssigkeit. Ebenso gelangte die einfache Glasröhre mit Lufteinführung, zur Verwendung beim Nitriren des Acetanilid, gelöst in Schwefelsäure, wobei jenes Rohr in einer über dem Gefässe angebrachten Holzlatte, mittelst Stopfens befestigt war. In beiden, sowie ähnlichen Fällen erfolgt der Flüssigkeitszulauf an der Stelle, wo die Lösung wallt, d. h.

an welcher die Luftblasen aufsteigen. Bedarf eine Operation in grossen Gefässen sehr gutes Rühren, daher viel Luft, und zugleich Dampf zum Erwärmen, dann empfiehlt es sich ein Dampfstrahlrührgebläse — von Gebr. Körting in Körtingsdorf bei Hannover — zu verwenden, also die Luft an Ort und Stelle anzusaugen. Selbst wenn das Erwärmen durch den mit der Luft eingeführten Dampf nichts nutzt, aber auch nichts schadet, arbeitet man bei niederen Flüssigkeitssäulen mit einem solchen Gebläse ökonomischer als mit direkt der Fabriksleitung entnommener Pressluft; denn letztere hat mindestens eine Spannung von 2 Atm., diese Kompressionsarbeit ist zum allergrössten Teile verloren, wo sie bei ihrem Austritt bloss den Druck einer Wassersäule von 1—2 m zu überwinden hat. Um die Pressung der Luft besser auszunützen, hatte ich in Fällen wo ein Erwärmen der Flüssigkeit unerwünscht oder unstatthaft erschien, die Einrichtung so getroffen, dass ich den Dampfstrahlgebläsen statt Dampf, Druckluft zuführte, die nun wie der Dampf Aussenluft mit sich saugt; man erzielt auf diese Weise bei geringeren Luftverbrauch ein besseres Rühren. Die Verteilung derartig grösserer Luftmengen erfolgt auf den Böden der Gefässe vermittelst gelochter Schlangenrohre, deren Bohrungen zu beiden Seiten des horizontal Durchmessers angeordnet sind. Luftrührer lassen sich häufig verwenden, doch nicht überall; gehen die Operationen langsam und bethätigen sie sehr starke Bewegung, dann wäre bei Pressluft der Verbrauch sehr gross, ihre Erzeugung erforderte unverhältnismässig mehr Kraft als ein Rührwerk. Hat man Lösungen zu mischen, die durch Luft verändert werden oder aus denen die Luft einen wertvolleren Bestandteil hinwegführen kann, Alkohol, Anilin etc., so schliesst sich ihre Benutzung von selbst aus; unvorteilhaft ist der Luftrührer ferner, spezielle Fälle ausgenommen, bei Reaktionen, die ein Gas entwickeln das in der Flüssigkeit bleiben soll, wie z. B. die salpetrige Säure bei Diazotierungen. Hierfür haben wir

die Rührwerke mit mechanischem Antrieb,

die zudem das Mischen meist radikaler besorgen, als die Luft. Sie haben nur einen Nachteil: das Erfordernis eines speziellen Motors oder die Zuführung der Transmission.

Als einfachste Konstruktion dieser Art kann wohl der Excenterrührer gelten.

Fig. 8 giebt eine solche Einrichtung an, wie sie, vier Kessel nebeneinander, im Betrieb stand, als mir im Jahre 1881 die Safraninfabrikation übertragen wurde. Ihr Zweck war der nämliche wie jener von Fig. 1, die Herstellung der Amidoazokörper, die bei geringerer Nitritmenge (19 kg) hier vollständig in Lösung blieben und aus Amidoazobenzol, Amidoazobenzoltolnol, sowie Amidazotoluol bestanden, weil die Füllung — 125 kg échappées oder Mischungen und 30 kg Salzsäure — Anilin und Toluidin enthielt. Die auf der Welle aufgekeilte Excenterscheibe Q bestand aus Gusseisen, die mit innerer Rinne versehenen, Q umschliessenden, beiden halkreisförmigen Bügel U, U_1 aus Bronze. In dem konisch ausgedrehten unteren Ansatze von Q, war die schmiedeeiserne Rührstange M mittelst des Keiles N befestigt, deren anderes flachgeschmiedetes Ende die hölzerne Fortsetzung R_1 angeschraubt erhielt, welche die eliptische, mit einigen Bohrungen durchlochte Scheibe R trug. Zur Führung von M dienten die zu beiden Seiten in Eisenträgern P laufenden Hartholzrollen Z. Die Welle drehte sich mit ca. 50 Touren pro Minute, die vier Excenter waren in ihrer Excentrik gegeneinander verstellt, damit der Kraftbedarf während ihrer Bewegung sich möglichst gleichmässig verteilte. Das Mischen ist ein sehr vollkommenes, es lässt sich in kleineren Gefässen kaum ein besseres denken, die Scheibe R macht nicht bloss eine Auf- und Ab-

wärtsbewegung, sondern beschreibt gleichzeitig auch einen kleinen Kreis; ein Herausspritzen kam bei langsamem Anlassen, richtiger Wahl der Tourenzahl, Rührscheibengrösse und deren Bohrungen, sowie ausprobierter Stellung der Leitrollen und des Kessels selbst in Bezug zur Antriebswelle F, nicht vor. Doch die Excenterrührer haben auch viele schwache Seiten, und diese erklären sowohl ihre wenig verbreitete Anwendung als ihren Ersatz durch andere Vorrichtungen. Für geschlossene Gefässe kommen sie überhaupt gar nicht in Frage,

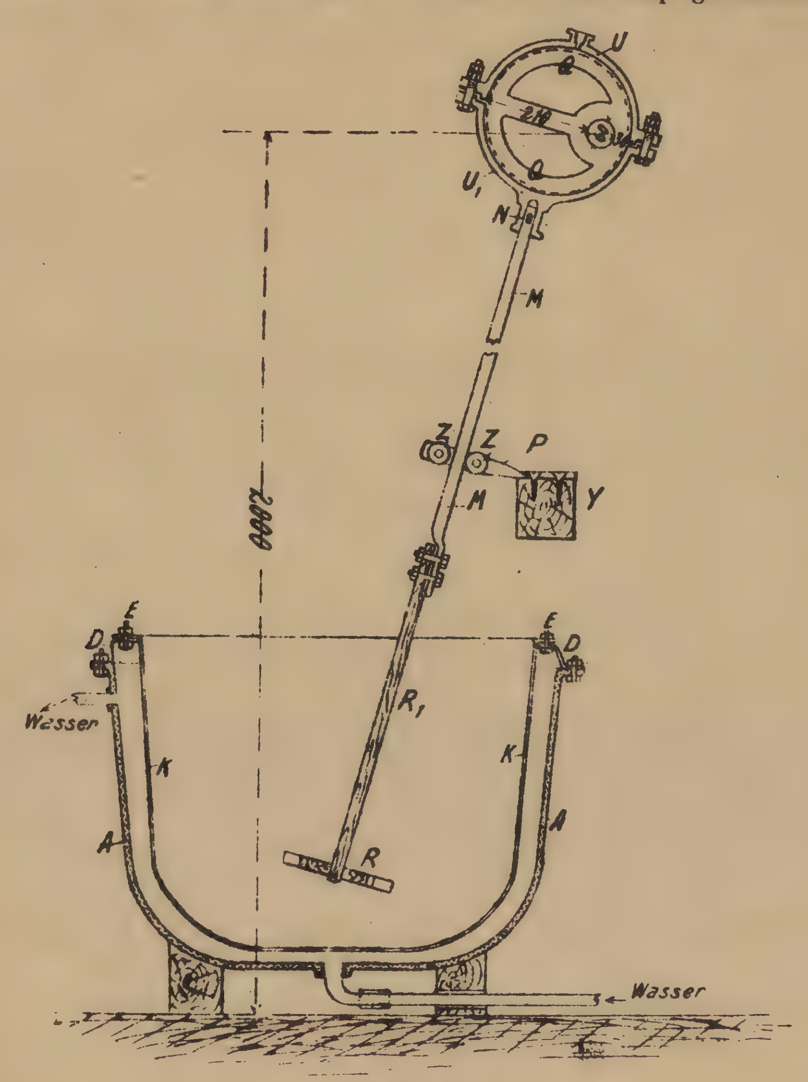


Fig. 8.

da selbst bei denen ohne Druck die Stopfbüchse ziemlich kompliziert ausfallen würde; sie müsste eine, wenn auch nur kleine, Winkelbewegung machen. Ich sagte oben, die Excenterrührer seien die einfachsten Rührer mit mechanischem Antriebe, das trifft aber nur insofern zu, als man den rührenden Teil allein berücksichtigt, selbst dort, wo nur ein Apparat in Gang kommt, ist eine Zwischentransmission erforderlich, um das Anlassen und Abstellen mit dieser

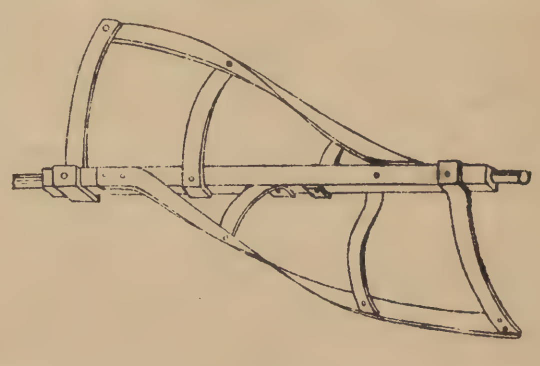
vornehmen zu können. Bei einer grösseren Anzahl auf der nämlichen Welle fällt das freilich weniger in Betracht, dagegen bemerkt man dann den grösseren Kraftbedarf, gegenüber rotierenden Rührern für den gleichen Zweck. In Lokalen, in denen ganze Serien von Excenterrührern arbeiten, wir hatten bis 16 in dem nämlichen Raume, ist eine Verständigung durch den grossen Lärm sehr erschwert; die Rollen Z erfordern von Anfang an für die Bewegung genügenden Spielraum, bald laufen sie aus und verstärken das Geklapper, zu dem sich noch jenes der Teile Q, Q_1 gesellt, sobald die Doppelmuttern der Schrauben — doppelt als Sicherung gegen selbstthätiges Zurückdrehen — nicht sehr gut gestellt und häufig nachgestellt werden. Die Tragwellen der Excenter müssen verhältnismässig stark und die Lager nahe sein, um ein Verkrümmen durch die Erschütterungen zu verhüten, trotzdem vibriert, bei ihrer Befestigung am Dachgebälk, der ganze Dachstuhl bedeutend. Wegen der grossen Reibungsflächen und dem zur guten Wirkung nötigen raschen Gang, beansprucht die Schmierung viel Öl und Aufmerksamkeit. Excenterrührer arbeiten noch ganz gut in Standen von 1 m Durchmesser und 1,20 m Höhe bei $^3/_4$ Füllung; in weiteren, sowie in Reservoirs mit mehreren solchen Rührern, bilden sich selbst unter Verwendung grosser Rührscheiben tote Stellen, in denen die Lösung sich kaum bewegt. Manchmal sind die Kessel oder Bottiche zu Beginn einer Operation wenig gefüllt, sie werden es erst durch Einlauf einer zweiten Flüssigkeit, der Excenterrührer ist dabei nicht zu gebrauchen, denn sobald die Scheibe über das Flüssigkeitsniveau herauskommt, verursacht sie beim Rückgang durch Aufschlagen ein Herausspritzen, sogar aus tiefen Gefässen. Zudem bleiben die Herstellungskosten mit Berücksichtigung aller sonstigen Arbeiten, insofern nicht ausrangierte Excenter, z. B. von Filterpresspumpen herrührend, unbenutzt im Magazin liegen, kaum oder nur wenig hinter jenen anderer Rührwerke zurück. Von unseren vielen seiner Zeit im Betrieb befindlichen Excenterrührern war später kein einziger mehr im Gebrauch, sondern alle ersetzt durch:

Rotierende Rührer. Von diesen lassen sich unterscheiden solche mit horizontaler, geneigter und vertikaler Rührachse.

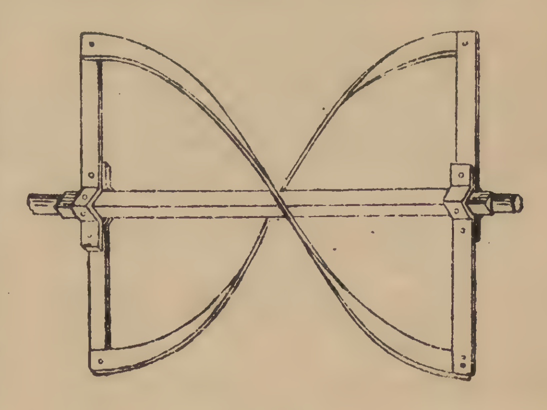
Rührvorrichtungen mit horizontaler Rührerachse. Legt man den in Fig. 7 gezeichneten Haspel über eine halbrunde Mulde, die an ihren Stirnwänden Lager für die Achse trägt, so ist damit eine Rührvorrichtung für dieses Gefäss geschaffen; der Antrieb kann ebenfalls mittelst der Kurbel F erfolgen oder bei ihren Ersatz durch eine Riemen- resp. Seilscheibe, von der Transmission her. Während der Drehung kommt dabei eine Stellung, in welcher sich das ganze Rührerrechteck über der Flüssigkeit befindet, der Widerstand hört auf, der Rührer macht einen Ruck und seine Querleiste schlägt stark auf die Flüssigkeitsfläche, sobald er sie wieder erreicht. Um das zu vermeiden, den Gang gleichmässiger zu gestalten, sowie die Wirkung bei langsamer Rotation zu verstärken, wird noch ein ganzes Rührerrechteck hinzugefügt oder auch wohl noch zwei solcher; in der Seitenansicht bilden deren Arme dann ein Kreuz oder die Strahlen eines Sechsecks. Der Haspel bewegt die zu mischenden Teile, bei festen oder teigigen Substanzen sowie in Flüssigkeiten bei langsamen Gange, wesentlich immer nur in der nämlichen, senkrecht zur Rührerachse stehenden Vertikalebene, nicht horizontal von einem Gefässende zum anderen; verdreht man hingegen die eisernen Rührer zu teilweisen Schraubengängen, Fig. 9 und 10, so erfolgt das Mischen auch in der Längsrichtung. In einer Mulde oder Wanne darf weder der Rührer rasch laufen noch die Flüssigkeit hoch stehen, sonst spritzt sie heraus; wir vermeiden dies durch Aufsetzen eines gut anschliessenden, mit dem Unterteile ein Ganzes bildenden rechteckigen Kasten und aufgelegten Deckel oder durch Aufsetzen der zweiten Cylinder-

hälfte, wobei die Rührerlager nun des dichten Abschlusses halber zu Stopfbüchsen ausgebildet sein müssen, wenn der Apparat nicht für mehr oder weniger feste Produkte bestimmt ist. Ein Gefäss der ersteren Art, mit rechteckiger Erhöhung über dem Halbcylinder und Deckel, das aus Holz hergestellt und mit Blei ausgekleidet war, hatten wir eine zeitlang für dünnen Bleisuperoxydteig in Verwendung. Zu den Gefässen der zweiten Art, bei welchen sich der Rührer in einem Cylinder dreht, gehören die liegenden Kessel, die sogen. Kochkessel, auf die, nebst ihren Rührvorrichtungen ich später beim Safraninkocher zu sprechen komme.

Soll in einem Apparate ein Gas, z. B. Chlormethyl, mit einer Flüssigkeit in möglichst innige Berührung kommen, um die Reaktion des ersteren auf die in letzterer gelösten Substanzen herbeizuführen, dann wirkt ein Rühren mit horizontaler Axe weit besser, als ein gewöhnlicher mit vertikaler. Ersterer wirft die Lösung in das Gas hinauf und peitscht das letztere zugleich in die Flüssigkeit hinunter, die Mitbenutzung von Alkohol etc. als Lösungsmittel häufig unnötig machend; aber die Anbringung des horizontalen Rührens ist schwieriger.


Fig. 9.

Nehmen wir einen Autoklaven dafür, dessen Schnitt wir in Fig. 11 sehen, so lässt sich das eine Rührerlager, etwa das linke, innen an die Wandung anschrauben, mit der Axe fahren wir gegenüberliegend, also rechts durch und geben der Öffnung eine Stopfbüchse. Erfolgt die Reaktion bei gewöhnlicher Temperatur, so ist die Sache in Ordnung, bloss ist das selten der Fall, meist macht sich ein Erhitzen vermittelst Wasserbad, Dampfmantel oder Ölbad erforderlich. Genügt dabei das Erwärmen des unteren Drittels, dann liegt die Stopfbüchse über dem Rand des Mantels, eine Schwierigkeit ist auch noch nicht vorhanden, sie zeigt sich erst, wenn das umgebende Gefäss weiter hinaufreichen muss, also der untere Teil nicht um so viel höher geheizt werden darf, als der obere schädlich, als Luftkühler, wirkt. An ein Ölbad oder einen Dampfmantel ist überhaupt nicht zu denken, wir können resp. wollen nicht die Autoklavenstopfbüchse so unzugänglich anbringen; ein Wasserbad hingegen geht noch an, man macht es grösser, um das Anziehen jener Abdichtung zu ermöglichen, fährt ebenfalls mit einer Stopfbüchse durch die Wasserbadwandung und deckt den Mantel, des Dampfes halber, leicht abnehmbar zu. Ein solcher Autoklav mit hölzernem rechteckigen Wasserkasten hatte zur Darstellung des Methylgrün — durch Methylirung von Methylviolett mit Chlormethyl — gedient, darauf für die


Fig. 10.

Methylirung des Fuchins — Herstellung der röteren Violettmarken — war aber später bei der letzteren Verwendung durch Apparate mit gewöhnlichen vertikalen Rührern ersetzt worden. Der Grund lag entweder — mich ging die Sache damals nichts an — in der Unannehmlichkeit der mit Flüssigkeiten bedeckten Stopfbüchsen oder im gänzlichen Defektwerden. Jedenfalls war die Einrichtung später auch im Magazin nicht mehr vorhanden, als ich einige Jahre nachher die Methylirung des Säurefuchsins damit probieren wollte. Das ging zwar nicht, doch will ich die Rührvorrichtung, welche ich damals zusammenstellte, gleichwohl angeben, an ihr lag nicht die Schuld, sie rührte gut und lässt sich vielleicht für andere Zwecke brauchen. Die beiden abgebogenen Flacheisenstäbe T Fig. 11 sind innen am Deckel angeschraubt, unten zur Versteifung durch den Bügel T^1 verbunden. In den aufgeschweissten und ausgedrehten Lagern L dreht sich die Axe M mit den beiden Rührern R R_1, deren Ebenen senkrecht zu einander stehen, eine Verschiebung verhindern die Stellringe S. Der Antrieb der senkrechten Welle F befindet sich über dem Deckel, von ihm getragen, ausgeführt wie bei den nachher zu besprechenden Rührern mit senkrechter Achse. Im Kessel ändern die Winkelzahnräder Q U die Drehrichtung um 90°. Die Stopfbüchse zum Abdichten der Welle F befindet sich im Deckel, beim Emporheben des letzteren hebt man zugleich das Rührwerk mit heraus, das Innere wird frei zum bequemen Ausschöpfen, wenn die Entleerung nicht durch Herausdrücken des Inhaltes erfolgt. Ob das Erhitzen des Kessels im Wasser-, Öl- oder Metallbade stattfindet, bleibt bei dieser Konstruktion gleichgültig. Der obere Stellring O unter der Stopfbüchse verhindert ein Heben der Welle F (durch den inneren Druck, dessen Kraft in Kilogramm = Querschnitt von F in Quadrat-Centimeter × Druck in Kilogramm pro 1 Quadratcentimeter) wenn nicht anderes am äusseren Antrieb dagegen vorgesehen.

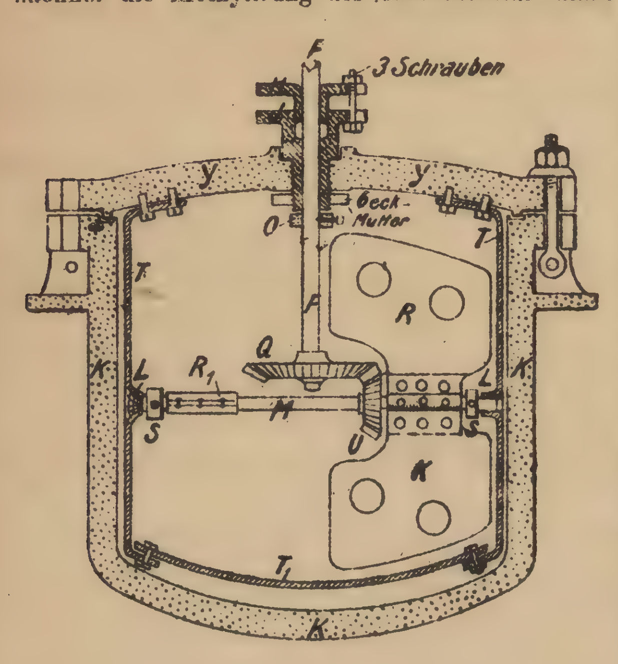


Fig. 11.

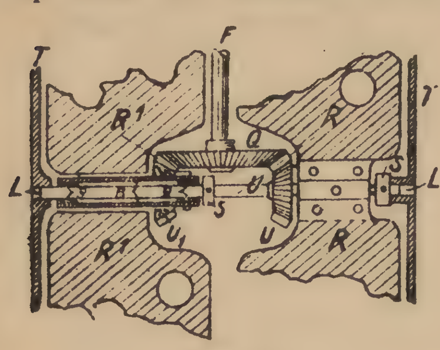


Fig. 12.

Für eine noch intensivere Mischung, wo solche einmal erwünscht sein könnte, notierte ich mir damals eine Modifikation, die zu erproben ich nicht Gelegenheit hatte. Die beiden Flügel R und R_1 bewegen sich bei der Aus-

führung nach Fig. 11 in derselben Richtung, eine entgegengesetzte muss die Wirkung verstärken. Das liesse sich leicht erreichen; statt R_1 wie R direkt auf der Achse M zu befestigen, geschähe dies am übergeschobenen Rohrabschnitte B Fig. 12, welches am Ende ein Zahnrad U_1 trägt. Das ganze Rohrstück als Lager genommen ergäbe unnötig viel Reibung, es müsste zudem eine besondere genau ausgedrehte Büchse sein, hingegen dürften zwei an jedem Ende des Rohres eingeschlagene Bronzeringe G als Lager genügen, die sich dann mit B, U_1 und R_1 auf der Achse M, aber in entgegengesetzter Richtung zu ihr, drehen.

Einen Ersatz des theueren Jodmethyl, sowie des gefährlichen Salpetersäure-Methylester, hatten MONNET und REVERDIN in der Fabrik des ersteren — in La Plaine bei Genf — im Chlormethyl gefunden und damit dieses Produkt der Farbenindustrie dienstbar gemacht. Bei der Herstellung des oben erwähnten Methylgrüns führten sie das Chlormethyl in einer für die damalige Zeit, 1874, höchst originellen und kühnen Weise: flüssig und abgemessen, den kleinen Autoklaven zu; das Einfliessen des ganzen erforderlichen Quantums erfolgte auf einmal. Nach Abschliessen der Hähne und Abschrauben der engen Leitung rotierten die Druckgefässe, ich sah 1879 dort zwei im Betrieb, selbst um horizontale Achsen in Wasserbädern; behufs dessen durchsetzte je ein Achsenende die Badwandung und trug aussen eine Riemenscheibe. Das ist wohl die einfachste Einrichtung für jenen Zweck, sie erfordert weder Rührer, noch unter Druck stehende Stopfbüchsen, ein Manometer war ebenfalls nicht vorhanden. Obwohl sich diese Installation für jenen Gebrauch sehr gut bewährte, möchte ich doch nicht raten, sie ohne weiteres auf einen anderen zu übertragen, die Einwirkung kann auch plötzlich und die Drucksteigerung, infolge der Reaktionswärme, sehr bedeutend sein. So schloss ich einmal, vor ca. 21 Jahren bei Diäthylanilin-Darstellungsversuchen, Anilin mit Chloräthyl in eine spitzbodige, sog. englische Sodawasserflasche ein und legte diese, mit Sacktuch und Draht umwickelt, in einen kleinen Korb, den ich in einen weiten Wasserzuber stellte. Das Erhitzen erfolgte sehr langsam mittelst Dampfzuleitens; nachdem das Wasser schon 2 Stunden gekocht hatte, erfolgte ohne jede äussere Veranlassung eine für die geringe Substanzmenge sehr heftige Explosion, die glücklicherweise Niemanden verletzte. Der Holzdeckel, welcher das Wasserbad bedeckte, Korbstücke und fast der ganze Wasserinhalt wurde bis an das etwa 4 m darüber befindliche Lokaldach geschleudert, von der Glasflasche fand man nur ganz kleine Trümmer, der Holzkübel blieb intakt. Der Chloräthyldruck allein konnte das nicht bewirkt haben, sonst wäre der Vorfall früher eingetreten, die Reaktion musste plötzlich verlaufen sein. Ähnliches bemerkt man übrigens auch bei Äthylirungen mit Bromäthyl auf dem Wasserbade, in offenen Gefässen unter Rückfluss; ein ruhiges Sieden ist mit dem Dampfzulass eingestellt, es währt eine halbe oder auch eine ganze Stunde, plötzlich siedet die Flüssigkeit sehr stark auf, wird durch den Kühler hindurch geworfen oder, bei kleineren Mengen, doch das Bromäthyl nicht mehr kondensiert. Ein geschlossener Apparat mit grossen Mengen müsste bei solchen Vorgängen schon sehr dickwandig sein, um der spontanen Drucksteigerung genügenden Widerstand zu leisten.

Ausser für Flüssigkeiten finden die Rührer mit horizontaler Achse insbesonders bei den Knet-, Menge- und Mischmaschinen für Teige und pulverige Waren Verwendung. Lässt man die Rührerformen Fig. 9 und 10 in einem wagrechten Blech- oder Gusscylinder rotieren, der oben über seine ganze oder teilweise Länge einen Ausschnitt von 200—300 mm Breite hat, so ist eine solche Mischvorrichtung fertig, nur erhält sie gewöhnlich noch die Vorkehrung zum Feststellen des Mantels während des Mengens und Drehbarkeit um die Rührerachse beim Entleeren; letzteres wird durch dieses Kippen sehr er-

leichtert. Für schwere grobkörnige, feste Substanzen, sowie zähe Teige, müssten jene Rührerformen ausserordentlich stark sein, um den erforderlichen Widerstand gegen ein Verbiegen zu leisten, doch selbst damit lässt sich bei einem zähen Teige kein brauchbares Arbeiten erzielen, weil er sich zu einer mit dem Rührer drehenden Walze, aufwickelt. Durch Verdrehen und Zuschärfen der Flacheisenteile, Schmalseite in die Drehrichtung, verringert sich der Widerstand, aber auch die Wirkung; der Rührer muss mehr Arme erhalten, bei denen nun die äussere Verbindung wegbleiben kann, denn sie stehen so nahe, dass ihre Enden die ganze innere Mantelfläche bestreichen. Auf diese Art sind die Mischtrommeln der Violettfabrikation eingerichtet, in denen Dimethylanilin den Oxydations- und zugleich Condensationsprozess erleidet. Lieferantin solcher Maschinen ist, soviel mir erinnerlich, die Firma H. F. Stollberg in Offenbach a. M. Die Umwandung genannter Apparate bildet ein kippbarer, wagrecht liegender, auf der Oberseite mit rechteckiger, durch Deckel verschliessbarer Öffnung versehener Gusscylinder von ca. 1 m Länge und 1 m Durchmesser; zum Erwärmen oder Abkühlen des Ansatzes dient ein halber angegossener Cylindermantel mit Wasser- und Dampf-Zu- und Ableitung, deren Raccordverbindung man beim Kippen löst. Die centrale Rührerachse besitzt, soweit sie im Cylinder liegt, quadratischen Querschnitt und trägt dort, mit den gelochten Enden aneinander anliegend, aufgeschobene gusseiserne Rührarme Fig. 13, wovon A den Schnitt in der Rotationsebene zeigt. Die Verbreiterung in der Mitte der Länge war vorhanden, weil dort das Abfressen durch das Kupferchlorid sich am meisten bemerkbar machte. Je nachdem deren mittlere Achsenöffnungen die gezeichnete und die punktierte oder noch zwischenliegende Stellungen haben, lassen sich, den Rührer in seiner Achsenrichtung betrachtet, mit diesen Armen 8 oder mehrstrahlige Sterne zusammenstellen. Während jener Reaktion nimmt die Masse in der Trommel eine Zeit lang eine sehr zähe Beschaffenheit an, welche einen direkten Antrieb, bloss mit Riemenscheiben auf der Rührerachse, verhindert. Letztere erhält daher, um sie nicht auf Torsion zu beanspruchen, an ihren beiden Enden grosse Zahnräder, ca. 1 m Durchmesser, aufgesetzt, in welche kleinere, etwa 333 mm Durchmesser, eingreifen, die auf einer rückwärts im Maschinengestell parallel zur Rührerachse lagernder, mit den Riemenscheiben versehener, Welle befestigt sind. Bemerkt man beim Arbeiten einen grossen Kraftbedarf oder ein Steckenbleiben des Rührers, so kann man versuchen den Widerstand zu verringern, durch Weglassen einer Anzahl Arme und Ersatz ihrer durch aufgeschobene Ringe; bildet die Beschickung — es kommt auf die Substanzverhältnisse an — den Wandungen nach keine Krusten, welche abgeschabt werden müssen, so geht dies. Aus dem nämlichen Grunde wollte ich an unseren Maschinen probieren, der Achse einen geringen, sehr langsamen Hin- und Hergang zu geben; mit 40 mm Verschiebung würde die halbe Anzahl Arme, ohne Verbreiterung der Köpfe, die ganze Wandung bestreichen. Der Kraftbedarf dafür wäre sicher weit geringer, als jener den die in Wegfall kommenden Rührerelemente verursachten, denn eine selbst schwere Transmission lässt sich, solange sie sich in Drehung befindet verhältnismässig leicht in ihrer Längsrichtung schieben, insofern natürlich keine Stellringe, eingedrehte oder angefressene Stellen etc. daran hindern;

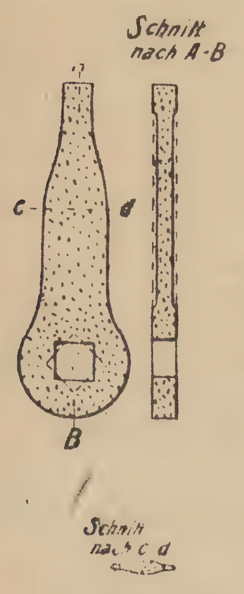
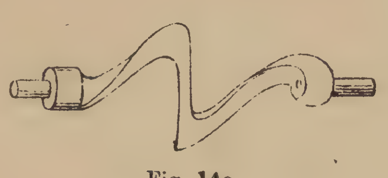
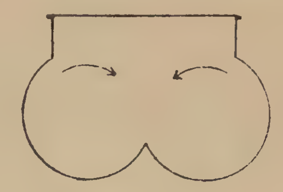


Fig. 13 a, b, c.

jeder Wellenpunkt beschreibt dabei im Lager eine Spirale. Eine besondere Konstruktionsschwierigkeit käme nicht vor; versucht habe ich dies hingegen trotzdem nicht, weil unsere Violettfabrikation den Aussterbeweg eingeschlagen hatte, auf dem sie nicht durch eine solche Rührermodifikation, sondern nur durch ein besseres Verfahren umzulenken gewesen wäre.

Schliesslich möchte ich die horizontalen Rührwerke nicht verlassen, ohne einer Maschinenklasse Erwähnung zu thun, mit der ich zwar nie fabrikatorisch arbeitete, sondern blos unter Verwendung eines kleinen, befreundeter Seite gehörenden Apparates einige Versuche anstellte, die aber jedenfalls auch in der Theerfarbenindustrie Verwendung findet und in anderen Industriezweigen, Kautschuk, Guttapercha etc., förmlich unentbehrlich ist. Ich meine die Knet-Menge- und Mischmaschinen, welche Werner & Pfleiderer in Cannstatt als Spezialität herstellen. Das Rührelement besitzt eine besondere Form, Fig. 14a, die je nach dem Zweck, leichte oder schwere Arbeit u. s. w., etwas wechselt. Für sehr gründliches und rasches Bearbeiten zäher Waren liegen zwei Flügel in einer Umwendung vom Querschnitte Fig. 14b, bestehend aus 2 mit ihren Längsseiten aneinandergeschobenen Cylindern. In die Maschine hineingesehen, drehen sich die Rührer gegen- oder voneinander, immer in entgegengesetzter


Fig. 14a.


Fig. 14b.

Richtung, die während des Betriebes auf eine recht ingeniöse aber doch sehr einfache Weise — gerader und gekreuzter, abwechslungsweise die Welle antreibender Riemenlauf nebeneinander — ein paarmal gewechselt wird. Wie bei den Violetttrommeln, erfolgt auch hier der Antrieb der Rührer nicht direkt mit Riemenscheiben auf den Rührerachsen, sondern ebenfalls vermittelst Zahnrädern, beiderseitig für schwere, einseitig für leichte Leistung; ebenso wie dort ist auch hier das Gehäuse zum Kippen für die Entleerung eingerichtet. Gebaut werden die Maschinen mit einem Flügel, zwei Flügeln, ohne oder mit heiz- resp. kühlbarem Gehäuse sowie ebensolchen Rührarmen, oben offen oder für Vacuum hermetisch schliessbar; also für alle Zwecke von 1 l Inhalt an bei den gewöhnlichen und 3 l den heizbaren. Als Versuchsapparat dürfte ein solcher von 3 l Inhalt meistens genügen; er braucht übrigens zur Zeit wo keine Proben vorliegen nicht unbenutzt zu stehen, sondern kann währenddem in der mechanischen Werkstätte für die Herstellung des Miniumkittes, an dem zur Verpackung der Doppelbodenkessel-Flanschen u. dergl. zeitweise grosser Bedarf, recht gut Verwendung finden. Ist die Versuchsmaschine nicht heizbar, dann lassen sich manchmal doch wohl Proben darin ausführen die Erwärmen erfordern, indem man entweder dieselbe solange mit kochendem Wasser überschüttet bis sie heiss ist, rasch trocknet und die bereits vorgewärmten Substanzen einfüllt, oder ein dünnes Bleirohr um, sowie an das Gehäuse legt, mit Draht befestigt und Dampf durchleitet, oder den Mantel von unten mit Gas heizt, am besten durch eine grosse Anzahl ganz kleiner Flämmchen für die (ohne Vermischung des Gases mit Luft) ein hin- und hergebogenes dünnes Eisenrohr mit feinen Bohrungen, den Brenner bildet.

Rührwerke mit geneigter Rührerachse. Diese Art bildet den Übergang von denen mit horizontaler zu jenen mit vertikaler Achse, sie rühren gründlich und ihre Anbringung ist oft, bei geheizten Kesseln, leichter als die der ersteren. Ich habe nur eine dieser Formen arbeiten sehen, für mich verknüpft sich, obwohl ich nicht Betriebsleiter jener Fabrikation war, noch eine besondere Erinnerung damit.

Die Herstellung des Malachitgrüns erfolgte damals in der Fabrik nach dem Benzotrichlorid-Verfahren. In einem mit Doppelboden A Fig. 15 versehenen Kessel K, letzterer als neu emailliert doch im Gebrauch an mehreren Stellen von der Emaille entblösst, wurde am Nachmittage Chlorzinkpulver — 20 kg — bei ca. 100° in Dimethylanilin — 39 kg — mit einem grossen Holzspatel durch einen Arbeiter bis zum Gleichmässigwerden der Masse verrührt, was $2^1/_2$ Stunden dauerte. Den nächsten Morgen begann jene Ruderbewegung mit dem Spaten wieder im Kessel, unter zeitweisen Zusatz von je $1^1/_2$ kg

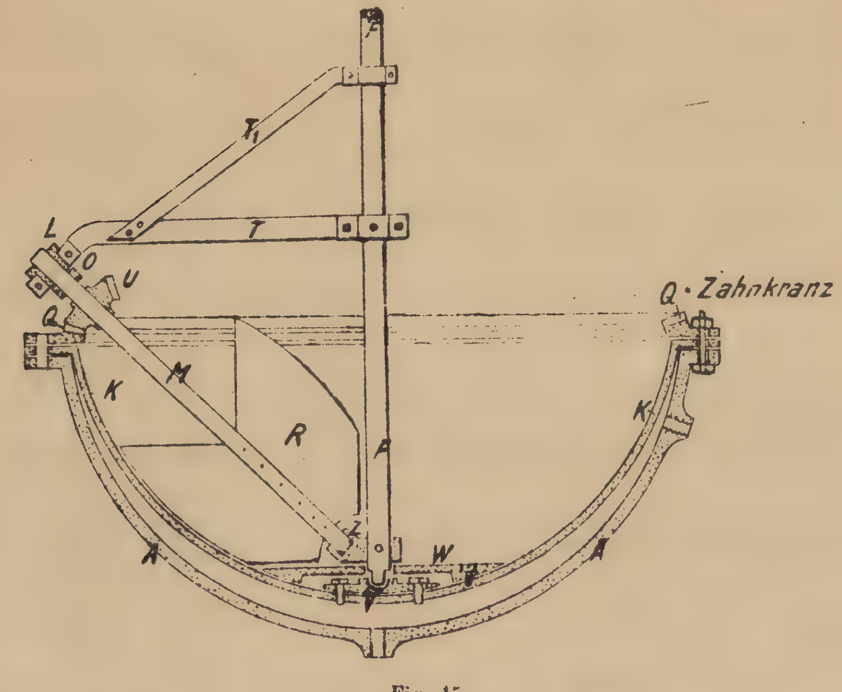
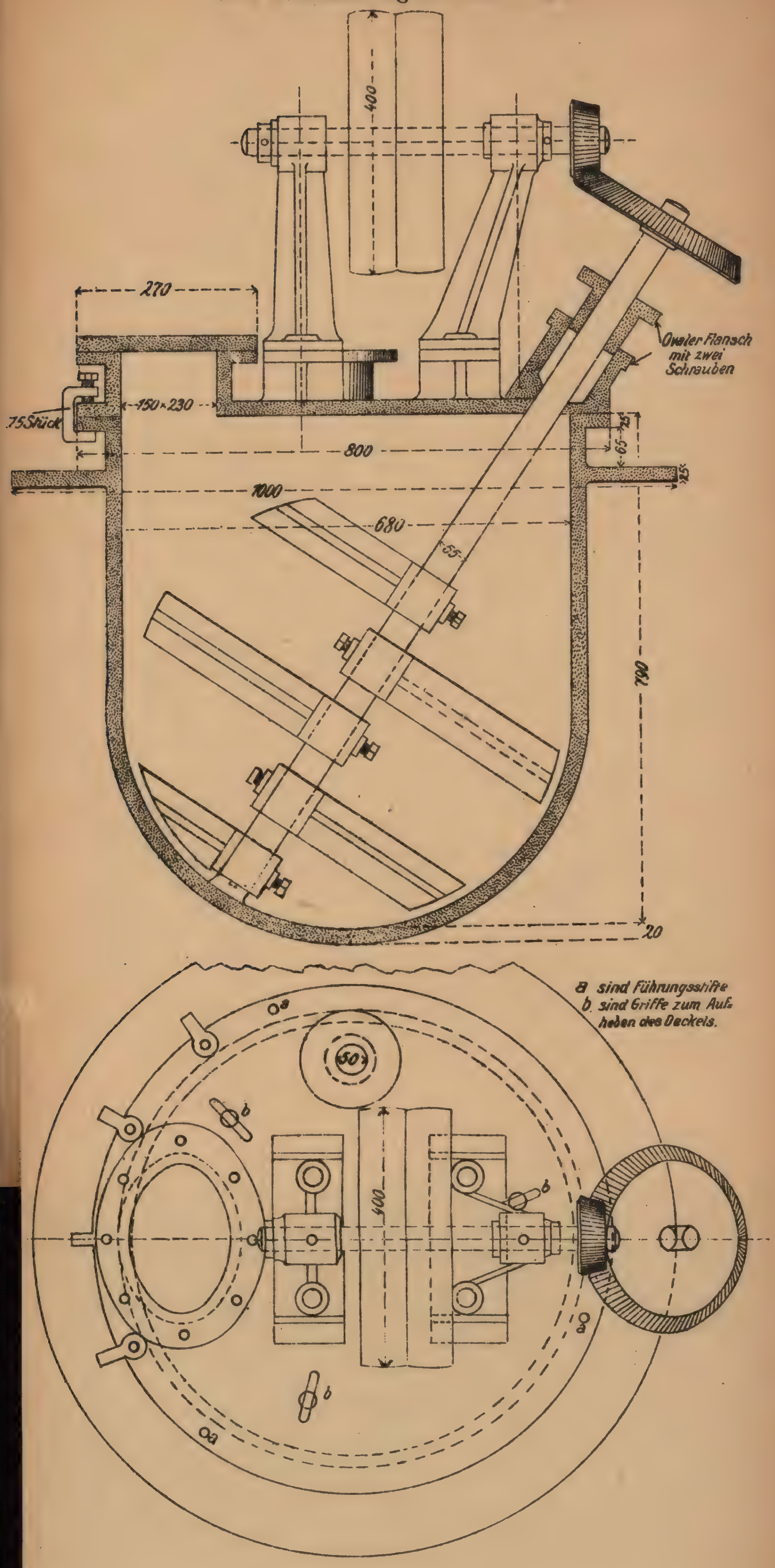


Fig. 15.

Benzotrichlorid — im Ganzen 15 kg — wobei die Temperatur nicht über 90° steigen und unter 70° fallen sollte. Zu geringe Wärme erschwert die Reaktion und das Rühren, zu hohe könnte Gefahr bringen; bei einem Versuche, mit dem ganzen Trichlorid-Zusatze auf einmal, war der ganze Kesselinhalt heraus und über 2 Arbeiter geschleudert worden. Während der Mittagspause erhielt das Wasserbad Dampf zugeleitet und um $1^1/_2$ Uhr beläufig, schöpfte man die fertige Schmelze heraus.

Einer meiner damaligen Chefs erwähnte gelegentlich, ich war Laboratoriums-Chemiker, dass bei dieser Operation kein mechanischer Rührer den gewünschten Erfolg gehabt und jene Ruderbewegung ersetzt oder richtig ausgeführt hätte. Mir ging letztere daraufhin im Kopfe herum, am Nachmittage gestatte ich mir bei jenem Herrn die Frage — ich hatte noch keine praktischen

Kleiner Schmelzkessel
mit schiefachsigem Rührwerk.



Verlag von Gebrüder Jänecke, Hannover.

Back of
Foldout
Not Imaged

Erfahrungen, kannte den Planetenrührer in Bottichen nicht und konnte daher auch nicht selbst über die Ausführbar- und Brauchbarkeit urteilen — ob sich nicht ein schiefer Rührer machen liesse, den man im Kreise herumführt, der ein kleines Zahnrad habe, welches sich auf einem Zahnkranze am Kesselrande abrolle, wodurch der Rührer eine Drehung um sich selbst ausführen müsste. Die Idee schien ihm tauglich, er liess die in Fig. 15 wiedergegebene Einrichtung ausführen, sie ging gut und auch der Betriebs-Chemiker war damit zufrieden. Wohl infolge dieses zufälligen Einfalles erhielt ich bald darauf die Leitung eines Betriebes und jener meiner Chefs teilte mir von da an nicht bloss auch andere technische Fragen mit, die meine Fabrikationen nicht berührten, sondern führte als erfahrener Lehrer mich so recht in die praktische chemische Technologie ein; ihm verdanke ich meine Ausbildung in dieser Richtung. Nun, solchen persönlichen Andenkens halber, beschreibe ich diesen Rührer, der bloss etwa 1 Jahr im Betriebe stand und den dann das Benzaldehydverfahren entbehrlich machte, hier nicht, sondern weil er vielleicht einmal für einen anderen Zweck brauchbar und nützlich sein kann. Dem bereits Gesagten und der Skizze bleibt nicht mehr viel beizufügen. Die senkrechte Welle war mittelst einer nicht gezeichneten Kuppelung bis in das niedere — 3800 vom Boden — Dachgebälk verlängert, dort mit Winkelzahnrädern angetrieben, sowie auch getragen, sodass das untere Lager V mehr nur als Führung diente, während das Gewicht der rotierenden Teile nicht auf ihm lastete. Die Platte W deckt sowohl das Lager, als den Raum ab, welchen der Rührer nicht bestreicht. Letzterer bestand aus 2 gleichen aufeinander genieteten, die Axe M umgebenden, mit ihr vernieteten Flügeln R. Die geneigte Axe M läuft unten im Lager Z, oben in L, Stellring O verhindert ein Heben. Die senkrechte Welle F führt den Teil Z, sowie, vermittelst ihrer Träger T T_1, das Lager L und die Axe M im Kreise herum, das auf letzterer befestigte Zahnrad U greift dabei in den Zahnkranz Q der Kesselperipherie ein, dreht sich infolgedessen um sich selbst, ebenso seine Achse und der damit verbundene Rührflügel; jeder Punkt des letzteren macht daher eine Planetenbewegung.

Wie oben erwähnt, kenne ich bloss jenen Rührer mit schiefer Axe aus eigener Anschauung, dennoch führe ich noch zwei andere Ausführungsformen solcher, von denen ich gerade Skizzen habe, an, weil es immer angezeigt erscheint, auch die Einrichtungen anderer Fabriken kennen zu lernen, insoweit es auf legitimen Wegen geschehen kann. Ich wenigstens sammelte mir derartige Notizen, sah sie von Zeit zu Zeit durch, um sie nicht aus dem Gedächtnisse zu verlieren und bei Neueinrichtungen zu überlegen, ob das oder jenes davon direkt oder unter Modifikation, brauchbar sei.

Der auf Tafel II wiedergegebene Apparat wurde von einer Maschinenfabrik zur Lieferung offeriert; Zweck, resp. Verwendungsart anderwärts, fand sich nicht angeführt. Will man diesen Kessel für Schmelzzwecke benutzen, dann müssen es solche sein, bei denen der fertige Inhalt, nach Abstellen des Rührers, durch ein eingeführtes Rohr herausgehebert oder mit Luft herausgedrückt werden kann; dort, wo ein jedesmaliges Hochziehen des ganzen Deckels notwendig, wäre noch eine Lagerung der Rührerachse erforderlich, innen am Deckel bei eingedrehter Achse oder ausserhalb über dem grösseren Zahnrade in gleicher Weise resp. oberen Stellring. Stets dünnflüssig bleibende Füllung ohne Krustenbildung an der Kesselwand, liesse eine untere Lagerung der Achse zu, ähnlich wie bei Fig. 11, event. nur mit einem am Deckel geschraubten Träger T. Das ausserordentlich kräftige Rührwerk für dieses kleine Gefäss weist, bei dem in Aussicht genommenen Gebrauch, auf einen wenigstens zeitweise sehr zähen Inhalt hin.

Den in Fig. 16 skizzierten Kessel mit schräger Rührerachse bot eine Farbenfabrik, welche auch die Rohmaterialen selbst herstellte, zum Kauf an, als

„Destillations-Kugel-Apparat", (2 Stück mit Rührwerk und Getriebe) Inhalt 3000 l; Anschaffungskosten circa 2500 Mark.

Rührwerke mit vertikaler Rühreraehse. **Fig. 7 zeigte uns den** Handhaspel, also eine Vorrichtung dieser Art nur ohne mechanischen Antrieb; Ersatz der Kurbel durch eine Seil- oder Riemenscheibe, horizontale Kraftübertragung mit Seil oder Riemen von vertikalen Wellen, oder mittelst Leitrollen resp. halbgekreuzten Riemen von wagerechten, macht sie zu einer solchen. Durch mechanische Kraft bethätigte Rührer nimmt man dort, wo längeres

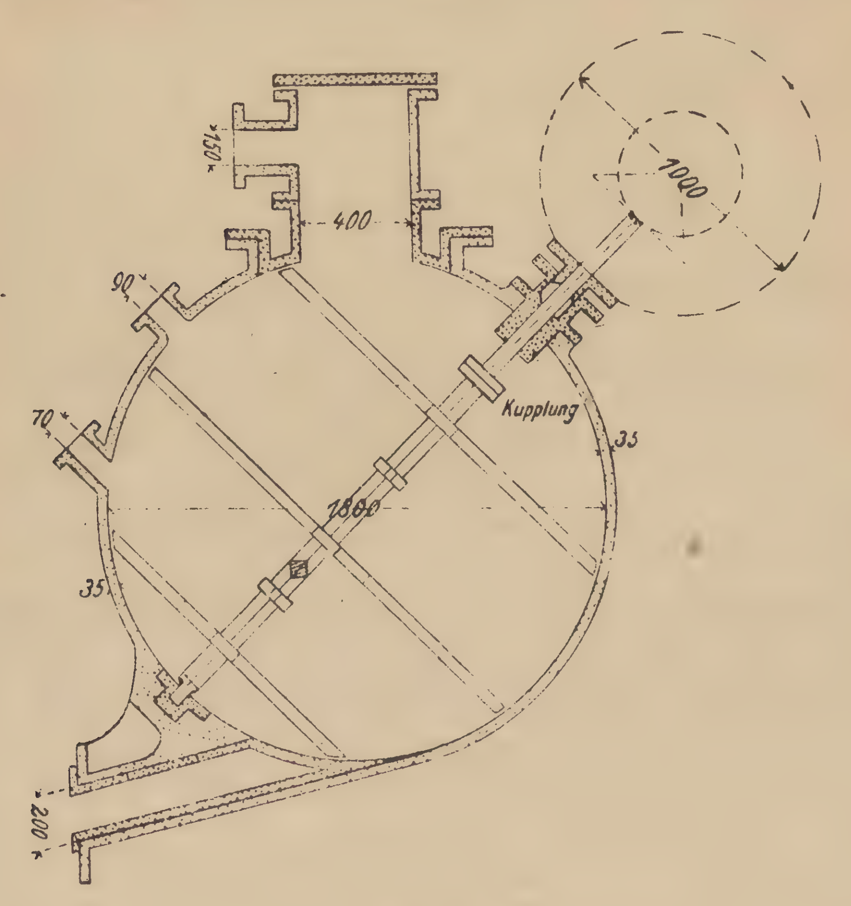


Fig. 16.

Arbeiten erforderlich ist, dabei würden aber die Holzteile der Lagerreibung nicht lange widerstehen, deshalb tritt Metall an ihre Stelle. In Fig. 1 zeichnete ich einen Rührer, Fig. 17 zeigt den Oberteil derselben Einrichtung in der Ansicht, der sich, wo eine vertikale Antriebswelle vorhanden, vereinfachen lässt, durch Wegfall des ganzen Winkelrädergetriebes und Ersatz des grösseren Zahnrades U durch eine Riemenscheibe mit unterem, vorspringendem Rande. Beispielsweise war in der Gallaminblau-Fabrikation, für die Herstellung der Bisulfitverbindung, ein Kessel mit Antrieb ähnlich dem Fig. 17 im Gebrauch, es wurde ein zweiter erforderlich; da gab ich der Achse M des vor-

handenen Apparates, die noch ein oberes Lager besass, über dem Zahnrade K ebenfalls eine derartige Randriemenscheibe, welche mit Riemen den zweiten Kessel bethätigte. Bei Bottichen, die miteinander arbeiten, findet sich auch manchmal Gelegenheit dafür. Nicht anwendbar ist hingegen diese Vereinfachung dort, wo beide Gefässe abwechslungsweise im Betrieb sind; zeitweise bloss das eine allein geht noch, man nimmt eben jenes mit der direkten Transmissionsverbindung. Für mehr als einen derartigen Anschluss, höchstens zwei, dann aber in entgegengesetzter Richtung, eignet sich diese Kraftverteilung ebenfalls nicht, weil die Verlängerung der Achsen das Hinzufügen von Lagern erforderlich macht, deren Kosten fast gleich jenen der Zahnradübersetzungen wären, ohne deren Selbständigkeit zu bieten. Das sind demnach Ausnahmsmöglichkeiten, für gewöhnlich hat man von einer höher liegenden wagerechten Transmission aus, die senkrechte Rührerachse in Bewegung zu setzen.

Bloss mit Riemen oder Seilen lässt sich schliesslich auch ein jeder Kraftantrieb in alle gewünschten Richtungen und Ebenen leiten, doch ist meistens

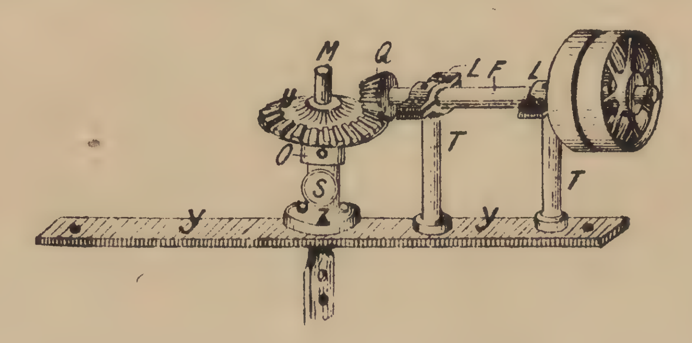


Fig. 17.

eine Übertragung vermittelst gerader oder ganz gekreuzter Riemen zunächst auf eine der Transmission parallele, mit der Rührerachse in einer Ebene liegende Welle, unter nachfolgender Einschaltung kegelförmiger Zahnräder, dienlicher. Weshalb? Riemen dieser Art sind haltbarer, kürzer, fallen selbst in unseren sehr feuchten Lokalen nicht leicht ab und ein Schleifen tritt weniger häufig ein; die Abstellungsvorrichtungen werden einfacher; wo erforderlich, lassen sich die Rührer samt Deckel und Antrieb gut heben; die Unterhaltung der Zahnräder erfordert weniger Aufmerksamkeit sowie Reparatur, als Leit- und Spannrollen. Der in der Zeichnung Fig. 17 wiedergegebene Rührerantrieb ist ein derartiger mit Zahnradübersetzung; er besteht an fixen Teilen: aus dem Flacheisenstabe Y, den auf ihm mit 3 Schrauben befestigten circa 100 mm hohen Führungsbuchs Z aus Bronze, und den beiden unterhalb Y mit Mutterschrauben angezogenen Lagerträgern T. Die Lager L sind ganz aus Schmiedeisen gefertigt, ihre Unterteile an T angeschweisst, mit ihren Deckeln durch je zwei Mutterschrauben verbunden und durch Aus- sowie seitliches Abdrehen vollendet. Antriebswelle F ist, zur Verhinderung des Verschiebens, in den Lagern dünner gedreht, an einem Ende trägt sie das aufgeteilte kleine Zahnrad Q, am anderen Voll- und Leerscheibe für den Riemen, manchmal auch bloss erstere. Die Rührerachse M erhält an ihrem unteren flach- oder ∩-förmig geschmiedeten Ende den nach Bedarf gestalteten Rührer angeschraubt, der sich ohne weitere Lagerung frei in dem betreffenden Gefässe bewegt. Am Herabrutschen hindert die Achse der Stellring O, er dreht sich auf dem oberen Rande der Buchse Z.

oder statt dessen die nach unten verlängerten Nabe des Zahnrades U. Um die Träger T verkürzen zu können, wodurch ihre Stabilität bei gleicher Eisenstärke zunimmt, sowie die Gefahr einer Verletzung der Arbeiter zu verhindern, wurde später U umgekehrt über Q aufgesetzt. Aus letzterem Grunde erhielten auf Veranlassung der Fabriksinspektion alle Antriebe der älteren Ausführungsform dieser Art, leichte Blechhaubenüberdeckungen; fixiert durch die beiden Schrauben des nächsten Lagers L oder wie es sonst gerade passte.

Geschlossene Kessel müssen, insofern Substanzen in ihnen destilliert, unter Rückfluss oder Druck erhitzt werden eine Stopfbüchsenabdichtung für die Rührerachse erhalten.

Mit Stopfbüchsen bezeichnet man den Teil eines Apparates oder einer Maschine, welcher dazu dient, zwei Räume von einander abzuschliessen, in denen sich ein und derselbe Körper gleichzeitig bewegt. Hier in diesem Falle ist die Rührerachse der, sich sowohl aussen als im Kesselinnern, bewegende Körper. Die Stopfbüchsen bestehen stets aus zwei Teilen, einem festen, der die Liderung aufnimmt und einem beweglichen, der letztere zusammenpresst.

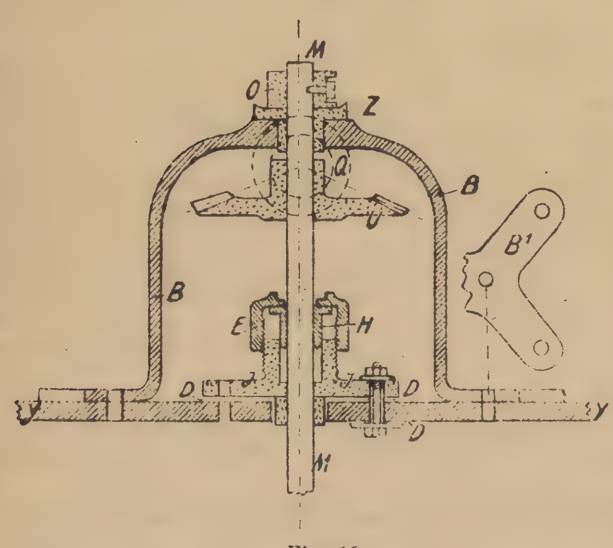
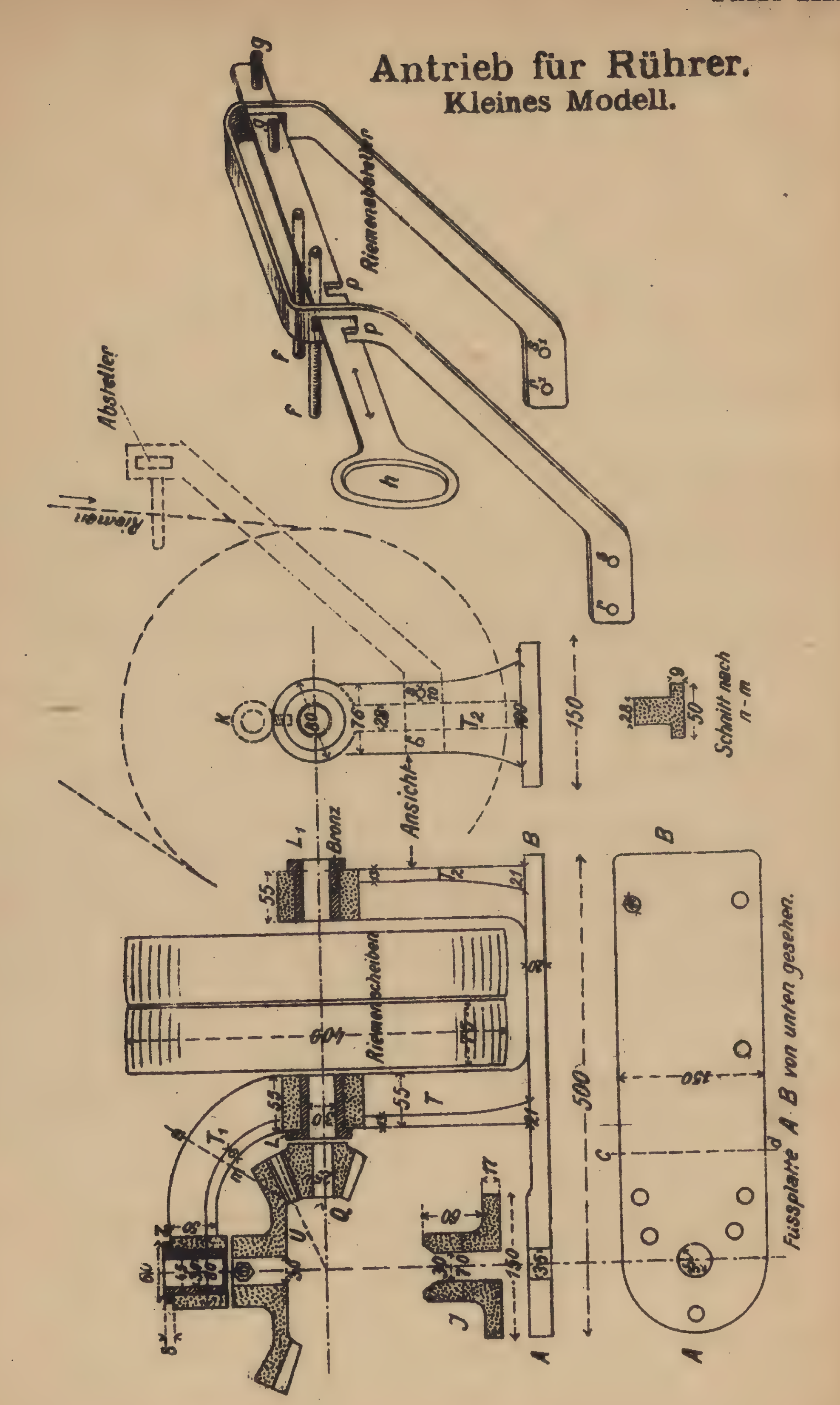


Fig. 18.

In Fig. 18, Schnitt senkrecht zur Ebene MFT Fig. 17, bezeichnet Y den Deckel, J den festen Stopfbüchsenteil, in dessen Hohlraum um die Rührerachse M das Verpackungsmaterial zu liegen kommt, das der bewegliche Teil H, beim Anziehen der Sechseckmutter E, zusammenpresst. Achse M kann hier nicht wie Fig. 17 mit dem Stellringe unterhalb des Zahnrades U lagern, denn H hat nicht immer dieselbe Höhenstellung und würde zudem je nach der Drehrichtung angezogen oder abgeschraubt. Ein Flacheisenbügel B, an den Enden geformt wie B_1 zeigt und mit Schrauben am Deckel fixiert, trägt daher oben in seinem rund und verdickt, zu einem „Auge“ geschmiedeten Teile das Bronzelager Z, auf dem der Stellring O rotiert, die Achse mit Rührer in erforderliche Höhe haltend. Wo immer thunlich, bestand die ganze Stopfbüchse aus Bronze, sonst deren beweglichen Teile und der fixe J aus Gusseisen. In Fig. 11 hatte ich eine andere Stopfbüchsenform angegeben, wobei der bewegliche Teil H sowie der fixe J mit gleichartigen Flanschen versehen sind, rund für 3, oval für 2 Schrauben, bei deren Anziehen die Pressung der Packung erfolgt. Für kleine Stopfbüchsen eignet sich die Ausführung Fig. 18 besser, indem eine Vergrösserung der Achsenreibung, durch ungleichmässiges Anziehen jener Schrauben Fig. 11, nie vorkommt. Zur Abdichtung der Fig. 18 mit D bezeichneten Stellen, gelangte am Stopfbüchsenflansch meist ein mit Miniumbrei bestrichener Asbestring zur Verwendung; für die gezeichnete sowie alle sonstigen Schrauben, Miniumbrei mit Hanf oberhalb der breiten, unteren Unterlagsscheibe aufgewickelt, damit er sich in den, wenn auch engen Spielraum zwischen

Antrieb für Rührer.
Kleines Modell.



Schraubenbolzen und Deckelbohrung eindrückt. Für Schrauben genügt diese Dichtung immer bis zu etwa 6 Atm. Druck, auch wo die Mutter, ebenso mit Minium-Hanf verpackt wie der oben zuliegende Kopf, in das Gefäss kommen muss. Höherer Druck erfordert dickere Deckel und verdickte Stellen, Augen, durch die man, wo nicht absolut notwendig, die Schrauben nicht durchgehen lässt.

Bei zähen Schmelzen hebt sich manchmal der Rührer auch ohne Druck im Kessel, sowohl das kleine Zahnrad R als die verlängerte Nabe des grösseren U begrenzen diese Sprünge. U kann aufgekeilt, nicht herausstehend, oder durch die Nabe aufgeschraubt sein, doch so hoch, dass ein Verpacken nach Heben von E und H leicht möglich ist.

Von derartigen Antrieben, Fig. 17 und 18, hatten wir eine grosse Anzahl im Gebrauch, ihre Vorzüge bestanden in sehr geringem Gewicht und leichter Herstellung. Aus letzterem Grunde führe ich sie hier an, obwohl ich später keine neuen mehr anfertigen liess; eine Schmiede sowie, wenn auch bloss kleine Drehbank hat wohl jede Fabrik, diese genügen dafür. Die schmiedeeisernen Lager der wagrechten Welle F halten, bei nicht unterlassener guter Schmierung, recht lange.

Der Grund, warum ich zwar die in Benutzung stehenden Antriebe dieser Art nicht gänzlich ersetzte, sondern nur bei grösseren daran erforderlichen Reparaturen oder Veränderungen, später aber keine weiteren mehr hinzufügte, lag in dem Mangel an Einheitlichkeit. Hatte man ein solches Getriebe auf einem Flacheisenstabe montiert, wie Fig. 17, so konnte man wohl beim Gebrauch für einen grösseren Kessel einen längeren Stab unter dem alten anschrauben, bei Deckeln hingegen ging das nicht; ungebrauchte ganze Deckel von geschlossenen Apparaten, teilweise abgebohrt, um dann bei offenen Gefässen in das Innere zu sehen oder Ware einzuwerfen, kamen auch vor; unbequem und in der Eile beschafft. Ausser etwa Riemenscheiben und Zahnräder passten die Teile verschiedener Antriebe nicht zueinander, wenn man auswechseln wollte. Sollte eine Anzahl neuer, etwa nur 4 Stück, bald in Betrieb kommen, so ging das schon ziemlich lange, weil man die meisten Teile nicht vorrätig halten konnte und von Fall zu Fall, wie es dem Betriebleiter am geeignetsten schien, ausführte; denn die gezeichnete Gestaltung war nicht eine durchgängig gleiche, so z. B. besassen die Lager L manchmal je 2 Beine, der Bügel B deren 3 etc.

Der auf Tafel III wiedergegebene Antrieb, kleines Modell, brachte die gewünschte Einheitlichkeit. T T_2 sind hier wieder die beiden Lagerträger wie in Fig. 17, und samt den Verlängerungsbogen T_1 über T, welcher den Bügel B von Fig. 18 ersetzt, mit der Bodenplatte AB als ein Stück gegossen. Eingeschlagene Bronzebüchse L L_1 Z, alle untereinander gleich, kleiden die ganzen, nicht zweiteiligen Lager aus.

Der Zweck derartiger, häufig angewendeter Bronzebüchsen zur Auskleidung von Lagern, Stopfbüchsen, Ventilen etc. besteht in der: a) Verminderung der Reibung, ohne das ganze Stück aus jenem Metall fertigen zu müssen; b) Verlegung des allfälligen Angriffes durch die Reibung, auf dieses weichere Material; c) leichten, schnellen und billigen Erneuerung dieses kleinen Teiles.

Ausserhalb L^1 erhält die nicht gezeichnete Horizontalwelle gegen das Verschieben einen Stellring, bei L ersetzt ihn die Nabe des kleinen Zahnrades Q. Den Träger der Rührerachse bildet ein Stellring auf Z, wie in Fig. 18, zu ihrer Führung dient bei offenen Gefässen das Gusseisen- oder Bronzestück J, mit 3 Schrauben auf AB fixiert. Die untere Fläche der Grundplatte wird gehobelt; bei Kesseln, die eine Stopfbüchse erfordern, reicht sie nur von B bis zur Linie cd, um der leichteren Dichtung halber die Stopfbüchse gesondert auf den Deckel

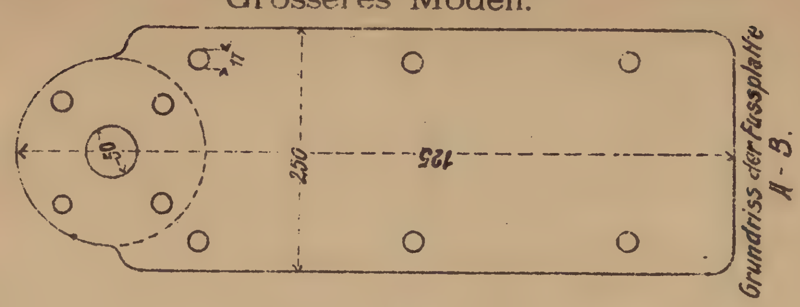
schrauben zu können. Als Riemenscheiben habe ich die grössten verwendbaren eingezeichnet; je nach der erforderlichen Übersetzung wechseln sie wie auch der Zahnradtrieb, zwei verschiedene Sätze der letzteren reichten für alle Vorkommnisse aus. Zur Unterlage der Grundplatte dienten bei geschlossenen Apparaten die Kesseldeckel, bei offenen Gefässen meist ein dickes Brettstück, ein Flacheisenstab wie Y Fig. 17 oder ein |‾‾|-eisen. Dort, wo ein Heben des Rührwerkes sich erforderlich zeigt, giebt man dem Deckel 3 eingeschraubte Ringe, in die 3 kürzere Kettenstücke, welche sich in einem Ringe vereinigen, mit ihren Haken eingreifen. An Einrichtungen nach Fig. 1 schlingt der Arbeiter das eine der zwei kurzen Kettenstücke links um J, das andere durch die beiden Riemenscheiben und hakt in einem passenden Kettengliede ein. Bei der Ausführungsform des Antriebes nach Tafel III geht das auch, durch die Riemenscheiben und um den Arm T^1, dabei brechen aber erstere, wenn sie dünn sind, hier und da einmal aus; es ist ratsam, einen Ring etc. auf T_2 einzuschrauben — Schmierloch dann seitlich — und um T_1 eine bleibende, mit Ring versehene Eisenschlinge zu legen, hingegen T_1 nicht zu durchbohren. Der Antrieb Tafel III ist bedeutend schwerer als jener Fig. 17; muss er bei jeder Operation gehoben werden, entweder mit seiner Querschiene, Holzunterlage oder seinem Deckel, so genügt doch der kleinste Weston-Flaschenzug, es kommt auf ein paar Kilo mehr oder weniger nicht an.

Die beschriebenen kleinen Modelle für Rührantriebe reichen bei Bottichen mit nicht zu dickflüssigem Inhalt bis etwa 500 l Fassungsraum bei 1 m Durchmesser aus, oder der Wirklichkeit entsprechender gesagt, sie wurden nicht bei grösseren Gefässen verwendet, denn ein Zerbrechen der gusseisernen Form sah ich niemals, hingegen ein Verbiegen der schmiedeeisernen, selbst in kleinen Kesseln bei zähem Schmelzen. Für die Rührbottiche war zuerst die Fig. 19 gezeichnete Zusammenstellung in Gebrauch. Wellenträger T T_2, beide nach gleichem Modelle aus Gusseisen gefertigt, mit je 4 Schrauben auf dem Brette Y angeschraubt; alle Lager zweiteilig und mit Bronzeschalen ausgefüttert; Führungs- und Tragbuchs Z ebenfalls aus Gusseisen und mit 3 Schrauben auf Y befestigt. Die untere Fläche der Nabe des Zahnrades Q ruhte direkt auf Z und bildete die Reibungsfläche; später trat auch hier ein Stellring an die Stelle, bei Umkehrung des Rades, Zahnkranz nach unten, oben in Q eingreifend, und Überdeckung des ganzen Getriebes mit einer Blechhaube. Trotz ziemlicher Einheitlichkeit dieser Ausführungsart in der ganzen Fabrik — nur die Riemenscheiben standen manchmal ausserhalb T_2, also fliegend — erschien eine Änderung angezeigt. Die Ursache lag hier in der Holztraverse Y. Horizontalwelle F und Rührerachse M müssen genau in einer Ebene liegen, um die Lagerreibung und Abnützung soviel als möglich zu verhindern, die Teile Z, T T_2 also stets in der nämlichen gegenseitigen Lage bleiben wie sie bei der Ausführung montiert wurden. Eine Holzunterlage für ihre Verbindung erfüllt diese Bedingung nie, Holz ist in sich nicht stabil, es arbeitet immer, besonders an solch exponierter Stelle wie hier, wo es der Feuchtigkeit und den Dämpfen ausgesetzt ist. Eisenschienen statt Holz haben grosse vor Säure zu schützende Flächen, sie halten bei den meisten solchen Verwendungen nicht länger als Holz, und erfordern wieder die genaue Befestigung von 3 Stücken. Nun man brauchte ja blos das Modell Tafel III zu vergrössern und zu verstärken, so hatte man jene 3 Teile beisammen, Tafel IV giebt die sich hierbei als bewährt befundenen Dimensionen an. Alle Lager sind auch hier ganz und mit eingeschlagenen Bronzebüchsen versehen. Eine komplette Rührstande der gezeichneten Grösse samt nicht gezeichnetem Riemenabsteller, aber ohne Antriebsriemenscheibe auf der Transmission, notierten wir bei 60 mm Dauben- und Bodendicke, pitchpine, Holzunterlage für den Antrieb Tanne, den Fabrikationen zu 500 Frs.;

Antrieb für Rührer.

Grösseres Modell.

Tafel IV.



Radius 850

Ansicht

Schnitt nach m-n

4 Schrauben

45 Zähne

Gutschrift je zur Hälfte der mechanischen und der Holzbearbeitungs-Werkstätte.

Kommt statt des hölzernen Rührers ein eiserner zur Verwendung, wie es bloss an 2 Gefässen der Violett-Fabrikation der Fall war, so erhält solcher ein

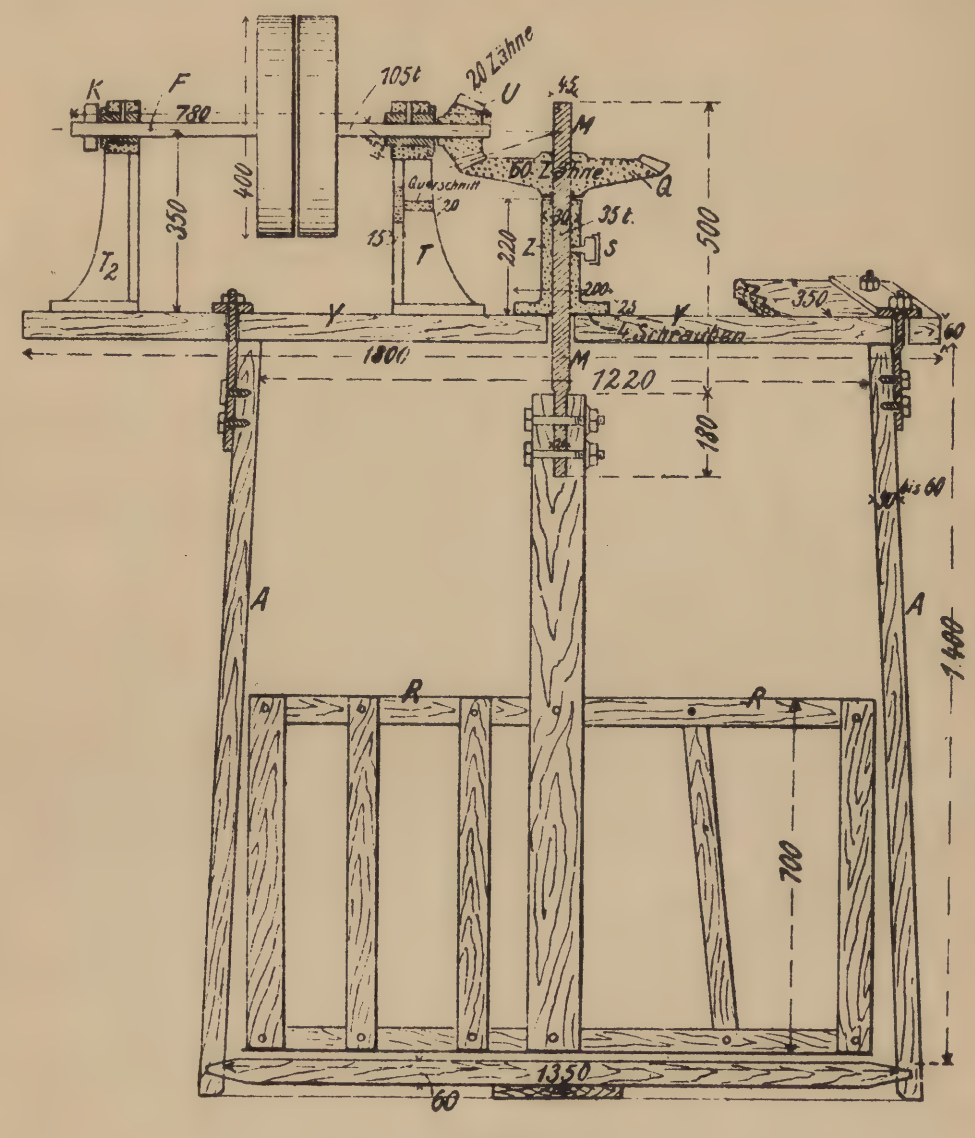


Fig. 19.

auf den Boden des Bottichs geschraubtes Lager, behufs Tragens des bedeutend grösseren Gewichtes der sich drehenden Teile.

Der Rührer in Fig. 19 steht in der Mitte der Stande; in den letzten Jahren ging ich davon ab durch excentrische Stellung, 10—20 cm verschoben, er rührt dann besser, weil sich die Flüssigkeit nicht blos stets in demselben Kreise dreht, wobei besonders um die Rührerachse wenig gutes Mischen er-

folgt. Wo Eis zur Verwendung gelangt, soll des Einklemmens der Stücke halber, sobald dasselbe nur von Hand zerschlagen, nicht mit der Maschine gebrochen wird, zwischen dem Rührer und der Gefässwand ein Zwischenraum von ca. 10 cm bleiben. Bei Erfüllung dieser Bedingung am excentrischen Rührer erhält man sehr kleine Rührflügel, das ist kein Schaden, wenn es ohne Beeinträchtigung des guten Mischens geschehen kann, die Herstellungskosten verringern sich damit und die Dauerhaftigkeit nimmt zu. Wie weit man diese Verkleinerung bei excentrischem Einstellen treiben kann, hatte ich noch nicht definitiv ausprobiert, besonders weil ich gleichzeitig noch ein anderes Mittel der Wirkungsverstärkung benutzte, das die zu versuchenden Möglichkeiten sehr vergrösserte. In der Safranin-Rührstande reicht, wie erwähnt, ein mit Holz umkleidetes Bleirohr von oben bis auf den Boden, dabei macht sich ein Anprallen und Ablenken der Flüssigkeit, eine intensivere Bewegung in ihr bemerkbar, wie sie in einem ganz gleichen Gefässe ohne jenes Hinderniss nicht stattfindet. Damit ist ein Fingerzeig gegeben bei allen derartigen Rührvorrichtungen den Effekt zu verstärken; eine Leiste oder ein schmales Brett lässt sich überall gut, an geeigneter Stelle, senkrecht der inneren Mantelfläche entlang, befestigen, sobald der Rührer nicht central stehend die Wandung fast bestreicht. Es kommt nicht bloss auf die Breite sowie Stellung dieses Stückes zur Gefässwandung und dem Rührer an, sondern auch auf die Drehgeschwindigkeit des letzteren; ein Herausspritzen von Flüssigkeit darf dadurch keinesfalls eintreten. Einen Normaltyp hatte ich dafür noch nicht fixiert; ist ein Gefäss mit dem Rührer vorhanden, ob nun dieser central steht oder excentrisch, das Hinderniss nutzt immer, so probiert man durch Einstellen von Brett- und Lattenstücken, die unten bei Holzgefässen ein oder zwei, ein wenig vorstehende Zweispitznägel gegen leichtes Wegschwemmen bekommen und Halten von Hand, die geeignetste Form, Grösse als Stellung aus und lässt daraufhin die Befestigung definitiv ausführen. An eisernen Reservoirs geschieht solche am Rande mit einem weithinabreichenden Eisenwinkel, um ein Anbohren der Wandungen zu vermeiden; an Bottichen für sauere Flüssigkeiten oben am Rand, ebenfalls durch Eisen, unten bei dicken Böden durch Einlassen in sie, bei dünnen mittelst beiderseitig liegenden Holzklötzchen und Holzstiften. Verhindert die Flügelbreite die Anbringung, so kann man ganz ruhig von ihr soviel absägen lassen bis genügend Raum vorhanden, der nun schmälere Rührer arbeitet, bei richtig plaziertem Latten- oder Brettstück, doch besser als vorher der breitere; ich meine dabei konzentrische Rührer von 1 m Gesamtbreite und mehr. Bei der Verwendung von Eis kommt aber noch ein Punkt in Betracht; ein centraler Rührer der in kreisrunden Gefässen sehr nahe den Wandungen nach geht, klemmt sich weniger leicht fest, als ein anderer mit wenig verkürzten Armen, weil bei ersterem nur kleine Stückchen Eis, die er leicht zerdrücken kann, zwischen seine äusseren Teile und die Bottichdauben gelangen; der kleinere muss soviel Raum lassen, dass auch die grösseren Eisstücke zwischen ihm und der Umwandung, resp. dem angebrachten Hindernis hindurch gehen. Schon des rascheren Abkaltens halber, das man ja meistens vorzieht, als auch des Rührerauschlagens wegen zerschlägt man ja das Eis in möglichst kleine Stücke, 10 cm Spielraum dürften daher immer ausreichen. Bei excentrisch gestellten Rührern, und Rührern in der Mitte ovaler Bottiche oder rechteckiger Reservoirs ist auf das Einklemmen von Eisstücken in gleicher Weise Rücksicht zu nehmen, insbesondere bei Benutzung von Natureis, da dessen Härte dem Zerdrücken mehr Widerstand entgegensetzt.

Meist, oder doch sehr oft, dienen die Rührgefässe zum Vermischen zweier Flüssigkeiten, von denen sich die eine in ihm befindet, die andere zuläuft unter

fast momentaner Einwirkung auf erstere; die Stelle des Einlaufes an der Peripherie bleibt nur in einem kreisrunden Behälter, mit centralem Rührer ohne Hindernis, gleichgültig, anderntalls hat man dafür eine solche, etwas vor jener des besten Mischens, zu wählen. In Fig. 20a also bei E, wenn ein Hindernis G angebracht, sonst bei E_1; Fig. 20c bei E; 20b mit Leiste G, bei E. Besteht die zulaufende Lösung aus einer solchen von Nitrit für Diozotirung oder Nitrosirung, — ich zog, wo es nur anging, die Benutzung des festen nicht pulverisierten Nitrit vor — so muss man dieselbe bei gewöhnlichem konzentrischem Rührer meistens bis unter das Flüssigkeitsniveau im Bottich leiten, um nicht salpetrige Säure zu verlieren und einen guten Abzug nötig zu haben. Das geschieht entweder durch ein unten U-förmig gebogenes, oben mit Trichter versehenes Glasrohr im Bottich oder durch eine mit Hahn versehene Bohrung und Glasrohr ausserhalb, wobei letzteres vor dem Nitriteinlauf Wasserfüllung erhält. Oft schon bei excentrischen Rührern allein, mehr noch bei diesen mit Hindernis, lässt sich jene Einlaufsart durch die einfachere auf die Oberfläche ersetzen; ob solches angeht, hängt nicht immer allein vom Rührer ab, sondern auch von den Substanzen, dem Säuregehalt, der Temperatur und der Schnelligkeit des Zuflusses.

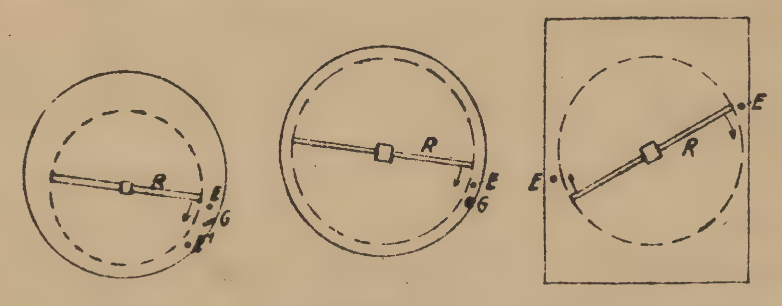


Fig. 20a, b, c.

Fig. 21 skizziert einen Zusammenbau von 2 Rührern, den ich einmal in einem Reservoir versuchsweise benutzte; die einzelnen Teile sind dieselben wie jene der Fig. 19, bloss, dass die Welle F mit ihrem dort freien Ende, hier ebenfalls eine Zahnradübersetzung antreibt. Die Rührerwege sind darunterstehend angegeben. Durch Verlängerung der Welle F ist eine beliebig weite Auseinanderstellung der Achsen M möglich. Wollte man hingegen diese Anordnung in kleineren Gefässen verwenden, dann müsste man die Riemenscheiben ausserhalb setzen, also auf der einen Seite die Achse M kürzer nehmen, F darüber sowie über Q hinwegführen, auf den dorthin verschobenen Träger T resp. T_2 lagern und die Scheiben auf das noch vorstehende Ende von F fliegend aufsetzen; damit würde Platz zum Näherrücken der Rührerachsen gewonnen. Das grössere Antriebsmodell, Taf. IV, hierfür verwendet, erforderte rechts einen Bogen wie T_1, eine Verlängerung der Grundplatte angegossen und ergäbe einen Rührachsenabstand von 875 mm.

In lange Gefässe, Reservoirs, lassen sich auch zwei Rührer, jeder mit besonderem Riemenantrieb versehen, einsetzen, die sich im nämlichen oder entgegengesetzten Sinne drehen. Nur darf dabei nie, auch nicht bei letzterer Drehrichtung, der Rotationskreis des einen, wie in Fig. 21, jenen des anderen durchschneiden, weil die anfangs gegebene Stellung infolge Gleitens der Riemen nicht lange erhalten bliebe, selbst wenn für das gleichmässige Anlassen ein gemeinschaftlicher Absteller vorgesehen wäre.

Wie schon gesagt, verwendete ich einen Doppelrührer, obschon er sehr gut arbeitete, bloss versuchsweise, denn warum zwei Rührer im Betrieb halten, wo es mit einem geht, das Reaktionsresultat war dort nicht besser als mit einem einfachen, richtig gestellten; mit diesen kam ich überhaupt immer, bei allen mir unter die Hände gelangten Gebrauchszwecken, in unseren Gefässformen und -grössen aus.

Zur Befestigung der quadratischen oder rechteckigen Achse des Holzrührers an der runden, eisernen des Antriebes, wird letztere mit einem flach-

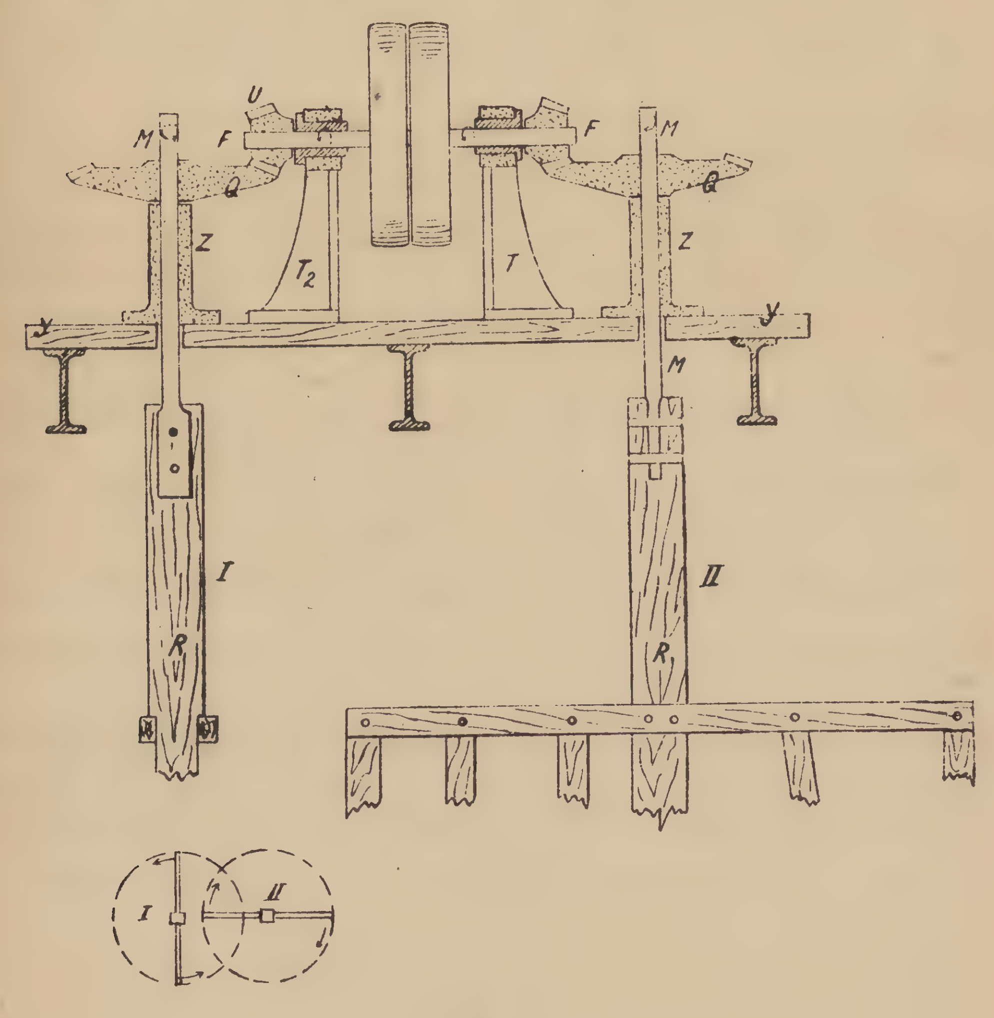


Fig. 21.

geschmiedetem Ende versehen (Tafel IV), das in einem entsprechenden Ausschnitt im Holze passt, zwei oder drei durch beide gehende Mutterschrauben stellen die Verbindung her. Die Eisenteile halten gewöhnlich lange, weil die sauren Flüssigkeiten nie an sie herankommen, ausser durch die Kapillarität des Holzes, welche sich vermindern lässt durch mehrstündiges Einstellen des Rührerendes in Carbolineum, Leinölfirniss oder geschmolzenes Paraffin. Darf kein Eisen zur Flüssigkeit gelangen (Nitrosonaphtol, Dinitrosoresorcin) oder

steigt während des Kochens saurer Lösungen deren Schaum öfters hoch, so macht sich ein Schutz jener Stelle erforderlich, ebenso bei Reduktionen, welche den Wasserstoff nicht vollständig verbrauchen, dessen aufsteigende Gasbläschen Flüssigkeitsteilchen mitführen. Achsenende und Schrauben erhalten dafür je nach den Substanzen oder Umständen: heiss einen Schmiedepechüberzug oder vor und nach dem Zusammensetzen einen Anstrich mit Asphaltlack oder Kautschuklösung; oder die Öffnungen im Holzausschnitt, welche neben dem Eisen frei bleiben, eine Ausfüllung mit weicher Guttapercha resp. steifen Miniumkitt; oder die ganze Stelle erhält eine Holzbrettchenverkleidung, in der die

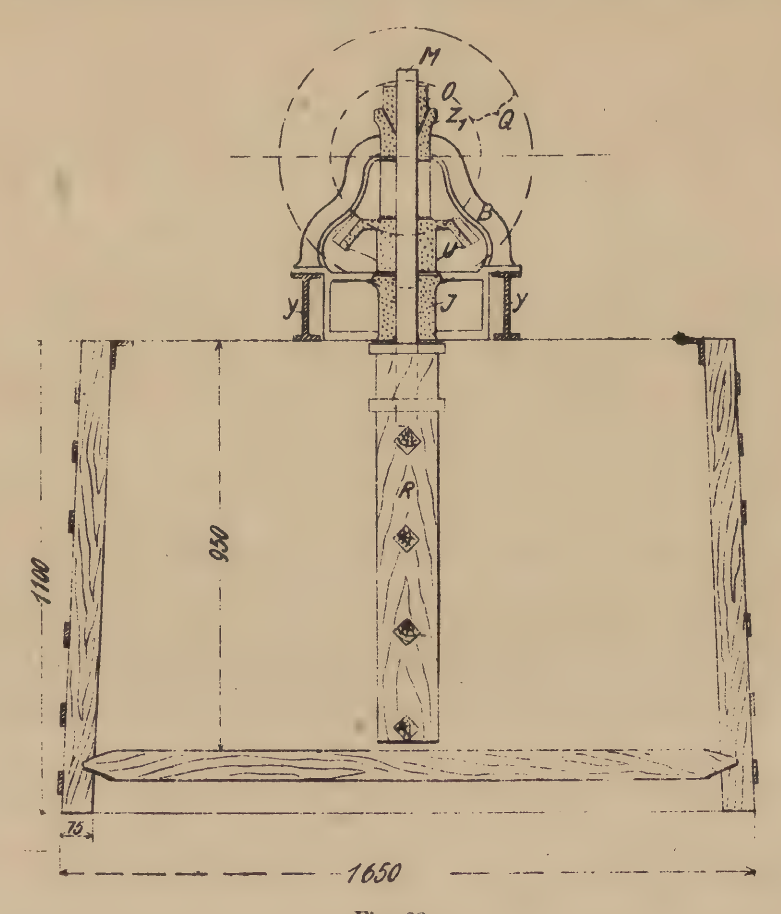


Fig. 22a.

Muttern und Köpfe eingelassen, mit Holznägeln aufgestiftet, die ein nachfolgender Einguss von geschmolzenem Asphalt. Paraffin oder Erdwachs ausfüllt; oder die Aus- und Umkittung mit Minium bekommt nachher eine derartige Holzverkleidung, weil sie anfangs beim Warmwerden fliesst. Schwefel eignet sich nicht zu jenem Ausgiessen, er ist zu spröde, die geringen, immerhin möglichen gegenseitigen Bewegungen der Teile zermahnen ihn bald.

Andere Formen des eigentlichen Rührers werde ich bei den einzelnen Gebrauchsteilen erwähnen.

Im Anschluss hieran will ich noch einige Rührwerkseinrichtungen vorführen, die Apparatenbaufirmen offeriert hatten. **Fig.** 22 a und b zeigen eine

solche für einen Bottich in zwei aufeinander senkrechten Vertikalschnittsebenen, teilweise in Ansicht, 22 c die Ansicht von oben ohne den Rührer. Achse M ist am äusseren Ende OZ_1 mit kegelförmiger Lagerung versehen, O entspricht dem gleichbezeichneten Stellring Taf. IV; alle sonstigen Buchstabenbezeichnungen sind gleichfalls analog, mit denen der bisher besprochenen Rührerantriebe, eingesetzt. Der Zweck des kegelförmigen Lagers liegt in der Vergrösserung der Lagerfläche und damit verbundener Druckverminderung pro Flächeneinheit. Die Nabe des Zahnrads U dreht sich auf J, das Tragen der Rührerachse unterstützend.

Ausführungsform Fig. 23 unterscheidet sich bloss durch die schiefen, schmiedeeisernen Schaufeln und die ganz eiserne Achse, von jener Fig. 22; die den Skizzen

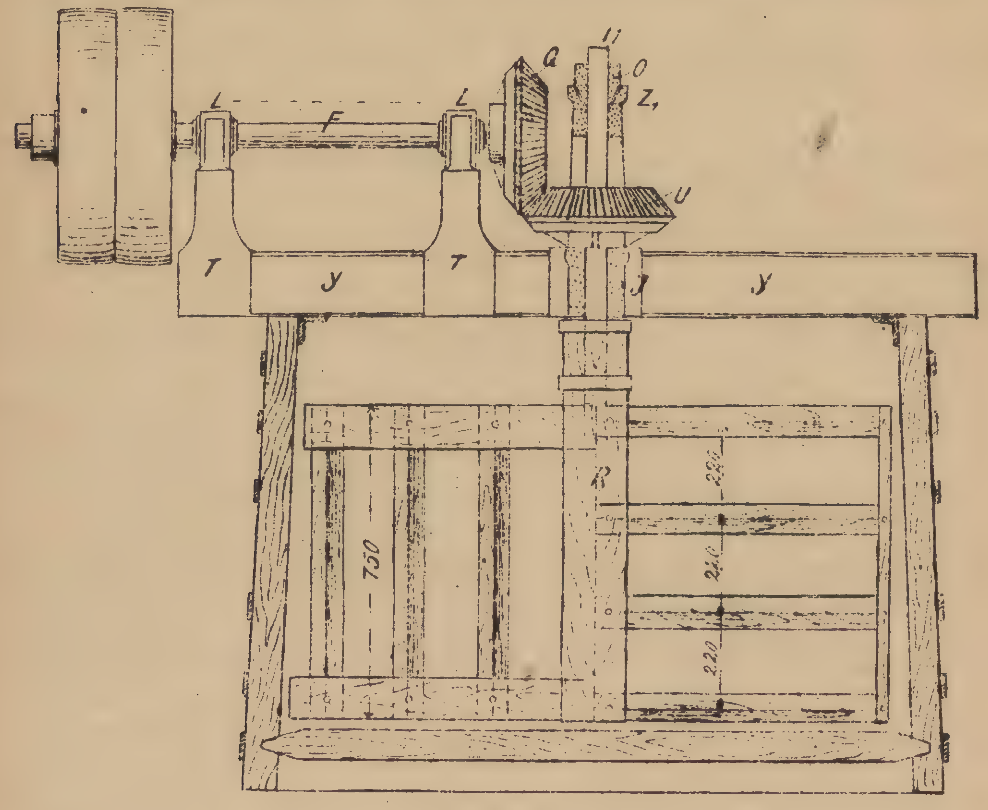


Fig. 22 b.

22 b und 22 c entsprechenden habe ich daher, als gleich mit jenem, weggelassen. Dieses letztere Gefäss war als Apparat für die Safraninfabrikation bezeichnet und dürfte die von Prof. Nietzki angegebene Reduktionsbütte darstellen, weil sowohl der Inhalt dem entspricht, als auch die dort nach und nach erfolgende Säurezugabe bei der Reduktion, die Benützung von Eisenteilen in der Flüssigkeit eher gestattet.

In Fig. 24 A[1]) sehen wir einen sog. Planetenrührer. Der innere Zahnkranz Q steht fest, so wie in Fig. 15 der äussere, der obere Antrieb dreht die Welle F, führt dabei die an ihr fixierten Arme T im Kreise

---

[1]) Aus Versehen sind zwei Fig. 24 vorhanden; obwohl gar nicht zusammengehörend, ist darum die eine mit A, die andere mit B bezeichnet.

herum und dadurch auch den von ihnen mittelst der Nabe des Zahnrades U sowie des Stellringes O getragenen Rührer R, wobei U, sich auf Q abrollend, den Rührer, um seine Achse M rotierend, in Bewegung setzt. Die damit erzielte Bewegung der Flüssigkeit ist sehr gut, ein Nachteil dieser Konstruktion liegt nur darin, dass die Eisenteile weit herabreichen und die Zahnradkränze sich absolut nicht gegen sauere Dämpfe etc. schützen lassen. Planetenrührer haben meistens auch, in den verschiedensten Ausführungsformen, die Maischbottiche, man findet solche sehr häufig abgebildet, daher will ich hier von einer Wiedergabe derartiger Modifikationen absehen, obschon die eine oder andere in der Farbenindustrie gute Dienste leisten könnte.

Hingegen möchte ich noch den sehr kompendiösen Antrieb erwähnen, welchen Fig. 24 B an einem offenen Doppelkessel mit freier Feuerung skizziert;

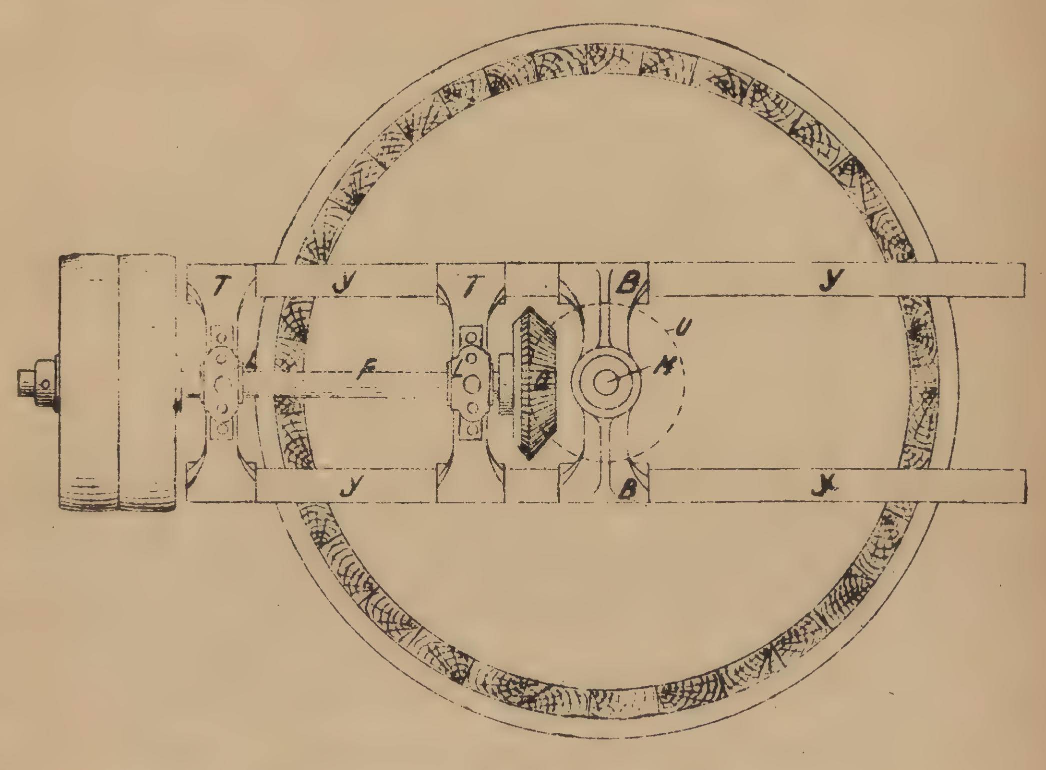


Fig. 22c.

die sonst benutzten zwei Lager der horizontalen Welle sind dabei durch ein einziges langes ersetzt, die Rührerachse trägt direkt den Ring zum Heben. Der Zweck des auffälligen Auslaufstutzens am äusseren Kessel ist mir nicht bekannt; gewöhnlich dient Öl als Füllmaterial in diesen, zu dessen zeitweiser Erneuerung braucht es einen solchen Ablauf nicht. Wollte der Installateur vielleicht zur rascheren Abkühlung des inneren Kessels dieses jedesmal ausfliessen lassen?

Am Schlusse der Besprechung der Excenterrührer hatte ich einige Bemerkungen über deren Vor- und Nachteile hinzugefügt, bei jenen mit horizontaler, geneigter und vertikaler Rührerachse hingegen unterlassen, um solches

nach Betrachtung der Einrichtungen und Wirkungsweisen aller drei Gruppen nachzuholen.

Rührwerke mit horizontaler Achse bewirken ein sehr gutes, kräftiges und inniges Mischen, der Antrieb ist einfach, eine Zahnradübersetzung, insofern nur Flüssigkeiten oder dünne Breie zu bearbeiten sind, meist nicht erforderlich. Für horizontale cylindrische Gefässe, resp. Behälter mit halbcylindrischen Böden, bilden sie die einzige einfache Ausführungsmöglichkeit. Zähe Teige und pulverige Substanzen lassen sich, wenn man bei letzteren von der meist vorteilhafteren Rotation der Mäntel absehen will und unter Berücksich-

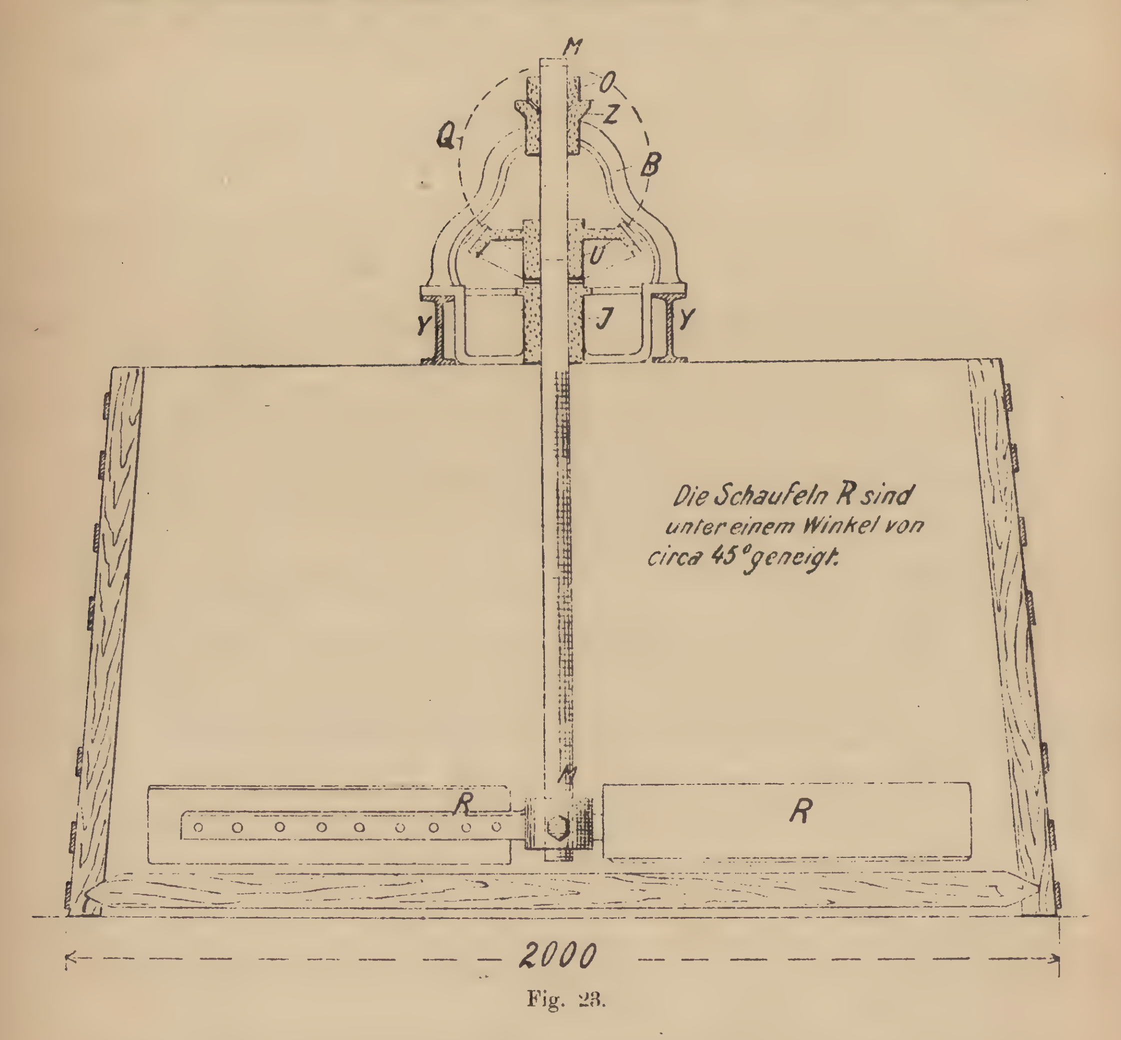


Fig. 23.

tigung eines leichten Entleerens für die ersteren, nur in Apparaten mit horizontaler Rührerachse richtig durcharbeiten. Als Nachteile machen sich bemerkbar: Die Stopfbüchsen, welche mehr oder weniger zugleich Lager bilden, liegen meist im Flüssigkeitsbereich, sie, als auch die metallene Rührerachse, können nicht ausreichend vor korrosiven Angriffen geschützt werden. Dienen die Stopfbüchsen allein als Lager, so reiben sie sich infolge des auf ihnen lastenden Rührergewichtes unten mehr aus, sie werden unrund, das Abdichten daher mit der Zeit schwieriger. Besondere Lagerung der vorstehenden Achsen-

enden vermehrt zwar etwas den Platzbedarf, macht sich aber bei grossen Riemenscheiben und schwerem Gang unumgänglich notwendig, nicht bloss allein wegen jenes Lagerdruckes, sondern auch zur Verhütung des Verkrümmens der Achse durch den Riemenzug.

In Bottichen eingerichtet, wie es ebenfalls geschah, verhindern die vorstehenden Riemenscheiben ein nahes Zusammenrücken der Gefässe, die Riemen kommen weit herunter und erfordern gute, dauerhafte Ummantelung als Unfallschutz. Die gute Rührwirkung geht in den Bottichen zum grossen Teil ver-

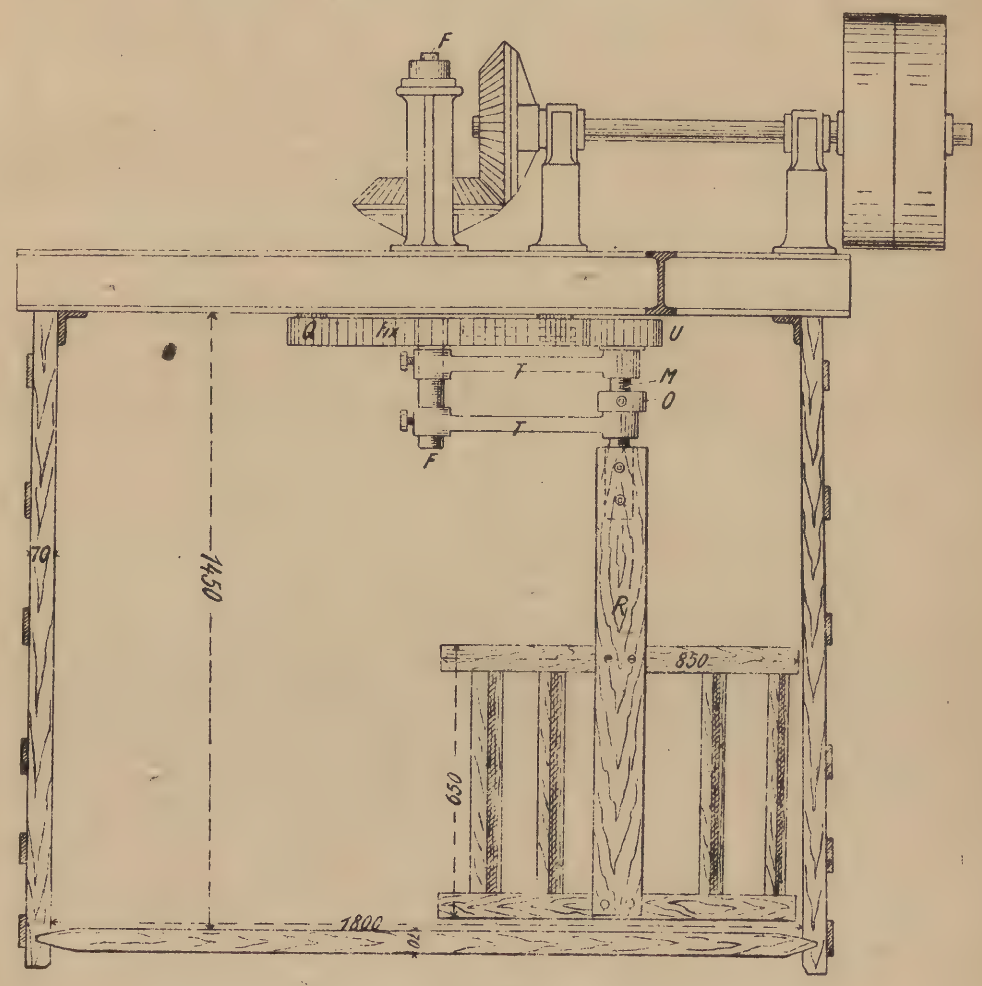


Fig. 24 A.

loren, weil nur ein sehr kleiner Bodenteil im Wirkungsbereiche des Rührers liegt; spezifisch schwere Körperteilchen, wie Bleisuperoxyd, setzen sich, ohne reagiert zu haben, den ruhigeren Bodenrändern entlang ab, wovon man sich durch Abziehen von Proben aus diesen Stellen überzeugen kann.

Horizontale Rührer erlauben gewöhnlich nicht ein leichtes Herausheben behufs Ausschöpfens dicker Schmelzen, bei Reparatur etc.

Rührer mit schiefgestellter Achse erzeugen gleichfalls eine sehr vollkommene Mischwirkung, die Stopfbüchse liegt ausserhalb der Flüssigkeit.

Aus diesem Grunde verwendet man sie bei Nitrierungen mit Salpeter-Schwefelsäuremischungen statt der Schraubenrührer, die eine sehr rasche Rotation erfordern, auch bei Natron-Schmelzen und dergl. Konstruktionen wie jene auf

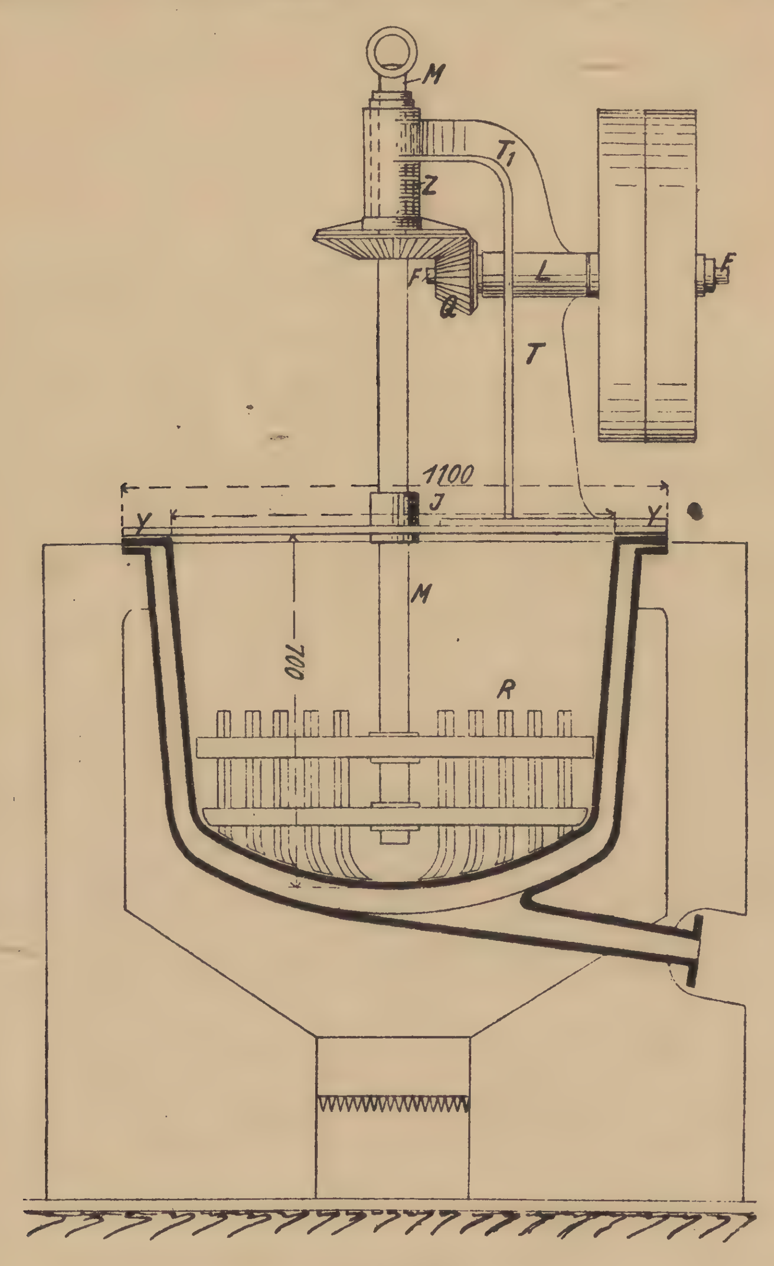


Fig. 24 B.

Taf. II, lassen sich zwar ebenfalls ganz exakt herstellen, aber nur mit mehr Zeitaufwand auf der Drehbank und Bohrmaschine, zur richtigen Winkeleinstellung. Selbst kleinere Eisengiessereien halten eine grosse Auswahl an Modellen für rechtwinkelige Zahnradübersetzungen auf Lager, nicht aber an

jenen für Winkel von 45⁰ und andere. Bloss in kugelförmigen Gefässen können diese Rührer die ganze Innenwandung bestreichen, in Kesseln gleich dem Taf. II nur den halbkugelförmigen Unterteil. Für ein Herausheben samt dem Deckel könnte man zwar, wie bei den senkrechten Rührern in kleineren Gefässen, auch hier die Anordnung entsprechend treffen, vermittelst eines oberen Lagers, doch eine allgemeine Verwendung desselben Modelles wäre nicht möglich. Eine Zahnradübersetzung erfordern auch die Rührer mit schiefer Achse, wie jene mit vertikaler, man zieht daher, spezielle Zwecke ausgenommen, die letzteren vor.

Rührer mit senkrechten Achsen kommen für unsere Zwecke am meisten in Betracht. Trotz des fast immer notwendigen Zahnradantriebes ist

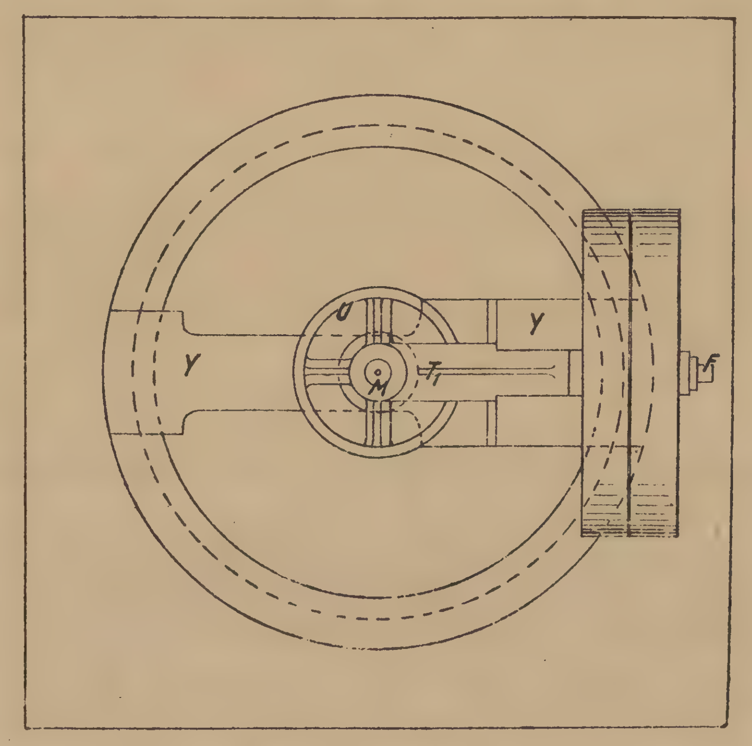


Fig. 24B (unterer Teil).

ihre Herstellung und Plazierung gewöhnlich einfacher als die eines Horizontalrührers. Mit den nämlichen ein oder zwei Ausführungsmodellen kommen wir bei allen gewöhnlichen Einrichtungen aus und brauchen nur an grossen Apparaten mit schwerem Betrieb Abänderungen vorzunehmen. Die Gefässe können in der Höhe, Weite und Form des Oberteils wie Bodens in sehr weiten Grenzen variieren, ohne etwas anderes als den rührenden Teil abändern zu müssen. Letzterer lässt sich, so weit er von der Flüssigkeit benetzt, ganz aus Holz herstellen und das ganze Rührwerk leicht zum gänzlichen Herausheben einrichten; ein Bodenlager ist selten notwendig.

Der Nachteil dieser Rührer liegt in der weniger guten Mischung in vertikaler Richtung, was sich bei der Suspension schwerer Substanzen, Bleisuperoxyd, in Lösungen, sowie bei aufeinander schwimmenden, im spezifischen Gewicht sehr verschiedenen Flüssigkeiten — Benzol, Toluol und Nitrierungs-

gemisch — bemerkbar macht. Schraubenform des rührenden Teiles, in einem feststehenden, unten offenen Cylindermantel — bedeutend kleiner als der Behälter — und sehr rasche Drehung der Achse hilft dem ab. Das ist eigentlich der einzige Fehler, den man den Rührern mit vertikaler Achse nachsagen kann. Das Steigen der Flüssigkeiten an den Wandungen macht grössere (oder geschlossene) Gefässe erforderlich, als sie das Füllungsvolumen bedingt, doch diese brauchen wir auch bei den anderen beiden Arten, um ein Verspritzen zu vermeiden.

Die Arbeitszuführung für mechanische Rührergetriebe

erfolgt entweder durch spezielle Motoren — Luft, Wasser, Dampf, Elektrizität — oder vermittelst Seilen oder Riemen von einer Transmission. Das letztere dürfte wohl so ziemlich der häufigste Fall sein. Von Seilscheiben sah ich anderwärts zwar ausgedehnten Gebrauch machen, doch ich konnte mich nicht damit befreunden; beim Seilbetrieb lassen sich keine Leerscheiben anbringen, man ist auf Reibungskuppelung, andere Art Ausrückung und Abstellen der Zwischentransmission angewiesen; bei weiter Kraftzuleitung ist der Seilbetrieb ja billiger, doch bei Distanzen, wie sie für Rührer in Betracht kommen, alles in allem gerechnet, wohl kaum. Als Riemen liess ich bei den kleineren Rührern nur Leder, bei den grösseren, resp. schwerer gehenden mit breiteren Riemenscheiben, Leder, Baumwolle, Kamelhaar oder Balata auflegen. Rührerantriebe sind in einer Fabrik sehr viele vorhanden, Lederriemen haben dabei den Vorzug, dass sie von den Lokalarbeitern verkürzt und zusammengenäht oder mit dem Riemenverbinder leicht vereinigt werden können, ohne den Fabrikssattler jedesmal holen zu müssen. Rührwerke erfordern ein häufiges Anlassen und Abstellen der Riemen, es fasern die anderen Sorten ausser Leder dabei an den Kanten bald aus. Riemen an Rührwerken, die man öfters heraushebt, benötigen immer entweder einen Haken über der Antriebswelle oder eine leicht lösbare Verbindung der Enden. In ersteren hängt man den Riemen beim Nichtgebrauch mit dem Riemenaufleger ein, damit er nicht auf der Antriebsscheibe oder wenn, wie gewöhnlich, davon abgeworfen, auf der Welle in gefährlicher Weise weiter dreht. Die Arbeiter machen meist eine Schlinge aus dem herabhängenden Teile, das verhindert zwar die Bewegung auf der Welle, doch es schadet, wenn er nicht doch aufhängt, dem Riemen sehr; man braucht nur die Auflagestelle mit der Hand anzufassen, um sich von der Erwärmung durch dieses Schleifen zu überzeugen. Noch schlimmer und gefährlicher ist das blosse Anbinden oder Umschlingen jenes unteren Teiles, an oder um eine Leitung etc., wie es auch vorkommt.

Als einfachste schnelllösbare

Riemenverbindung

dient bei ganz leichtem und langsamen Antrieb eine gewöhnliche Schnalle, mehr als diese empfehlen sich für nicht allzu schweren Antrieb die Bachmann'schen Scharnier-Riemenschlösser. Fig. 25 zeigt ein solches ohne Riemen in Gebrauchsstellung; klappt man bei gehobenem Rührwerk — oder den Riemen von den Scheiben abgeworfen, es genügt von jener des Antriebes, — die Teile a und b in der Pfeilrichtung zusammen, so lässt sich a aus b nach vorn oder rückwärts herausziehen; die Hakenöffnungen von b gestatten hingegen nicht ein blosses Einheften. Bei keiner sonstigen mir bekannten soliden Riemenverbindung ist ein so schnelles Zusammensetzen und Auseinandernehmen möglich. Behufs Anbringung wird der Verbinder als Ganzes oder jeder Teil für sich, in der angegebenen Stellung auf ein Stück Holz gelegt, das eine Ende des Riemens auf die Zahnung, darüber ein mit der linken

Hand gehaltener Holzabschnitt, auf den der von der rechten Hand geführte Hammer schlägt, bis die Spitzen in das Leder eingedrungen sind; am andern Ende geschieht das Gleiche. Die 4 Löcher c, bestimmt zur weiteren Befestigung vermittels Nieten, braucht man gewöhnlich nicht; zum Abheben der Schlossteile genügt ein kleiner Meissel, ein Schraubenzieher oder ein starker Nagel. Die Platten des Verbinders laufen aussen am Riemen, wie sich übrigens aus deren Krümmung ergiebt. Schnalle und Bachmann-Verbinder können blos an Lederriemen Verwendung finden; schlägt man bei Stoffriemen in die Löcher c des letzteren Nieten, um besseren Halt zu geben, so reisst dann das schmale Stück des Endes doch ab. Beide Arten lassen sich für Stoffriemen tauglich machen durch Annähen von Lederenden an jene; für Schnallen hat solches hingegen keinen rechten Zweck, sie eignen sich doch bloss für ganz schmale Riemen und für die nimmt man besser bloss Leder. Eine direkte Bezugsquelle für die Bachmann-Verbinder sind die Eisen- und Stahlwerke von Georg Fischer in Schaffhausen-Schweiz und in Singen-Baden.

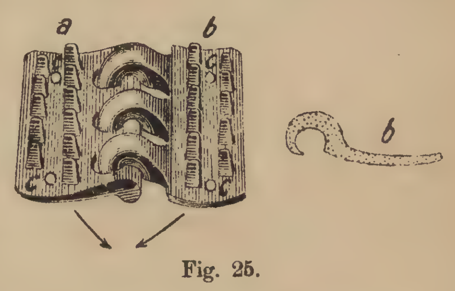


Fig. 25.

Macht sich ein häufiges Abnehmen der Riemen nicht erforderlich, dann können andere Verbindungsarten gewählt werden. Zusammennähen mittels Nähriemen, ist die älteste und bei schweren Anforderungen wohl solideste Vereinigung, vorausgesetzt richtige Ausführung. Der Sattler sticht die Löcher dafür mit der Ahle und vernäht die keilförmig verjüngten Enden so, wie er den Riemen aus den einzelnen Hautabschnitten zusammensetzt; der Mechaniker oder Lokalarbeiter schlägt die Löcher mit einem Durchschlage ein, damit es rascher geht, stösst die Riemenenden stumpf, unabgeschrägt, gegeneinander und zieht die Nähriemen gerade oder ein paarmal gekreuzt, durch. Bei Stoffriemen ist immer nur das Einstechen zulässig, um die Fasern bloss seitwärts zu drücken und nicht zu durchschneiden. Bilden die beiden Teile des Bachmann-Verbinders ein Stück, ohne Scharnier, in dessen Zähne man den Riemen gleich wie dort einschlägt, so ergiebt dies die sog. Harris-Verbindung. Eine Vereinigung mit Kupfernieten und Scheiben dient häufig bei starken Riemen; sowohl für die letzteren wie auch dünneren, sind dagegen Schrauben, Fig. 26, zwar etwas teurer aber viel handlicher, sowohl des schnelleren Abnehmens und Auflegens wegen, als der leichteren Arbeit halber, wenn sie nicht unten auf dem Boden oder einem festen Gerüst möglich ist. Die Schrauben leisten besonders auch in neuen Riemen gute Dienste, die, obwohl man sie als „mit der Maschine gestreckt" kauft, doch noch ein wiederholtes Verkürzen erfordern. Bei den Buffalo-Riemenverbindern werden die beiden Enden des Riemens aneinanderstossend auf eine Eisenplatte gelegt und eine Anzahl Klammern, Fig. 27 nat. Grösse, als Brücken eingeschlagen; nach der Dicke der Riemen eine grössere oder kleinere Nummer. Sobald die Klammerenden auf das Eisen der Unterlagsplatte stossen, krümmen sie sich infolge ihrer aussenseitigen Abschränkung, immer nach innen hin um, ein förmliches Kettenglied bildend. Für Stoffriemen lassen sich die Verbinder in dieser Weise nicht verwenden; hingegen in einer anderen: durch Aufheften eines Überlaschungsstückes (der gleichen Sorte, 10—30 cm lang) über die beiden aneinanderstossenden Enden, mit einer grösseren Anzahl solcher Klammern; die Verdickung läuft aussen am Riemen. Letztere Verbindungsart bewährte sich sehr gut, sowohl bei Leder- als Stoffriemen; für


Fig. 26.

letztere war sie die praktischste von allen, die ich probierte, weil sie unter Benutzung einer besonderen Zange, den Lieferanten hatte ich mir nicht notiert, und etwas dünneren sowie schmäleren Klammern als jene der eigentlichen Buffallo-Verbinder, ein sehr rasches Arbeiten gestattete. Auf Leitern macht sich die eiserne Unterlagsplatte recht unbequem, mit jener Zange hingegen geht es, unter Benutzung des Riemenspanners, an allen Stellen ganz gut; zwei Mann sind aber auch hierbei für breitere Riemen immer erforderlich. Ich empfehle Jedem, der es noch nicht gethan, diese Verbindung vornehmlich bei Stoffriemen zu probieren, wenn ihm eine solche Zange mit den zugehörigen Heftklammern offeriert wird. Dabei möchte ich ein Vorkommnis erwähnen, wie es sich sonst auch hie und da zeigt; unser Fabrikssattler fand die Sache, die Zange und ihre Arbeit, ausserordentlich brauchbar, jener eines ähnlichen Betriebes wollte sie nicht benutzen und sagte ihr alles Schlechte nach; den Grund erfuhr man später durch eine gelegentliche Bemerkung, der Andere sah in dem Dinge einen Konkurrenten.

Die Verwendung eines separaten Überlaschungsstückes, von gleichem Riemen oder einem ledernen geschnittenen, ist für Stoffriemen immer die einzig gute Verbindungsart, auch beim Vernähen und der Benutzung von Nieten oder Schrauben.

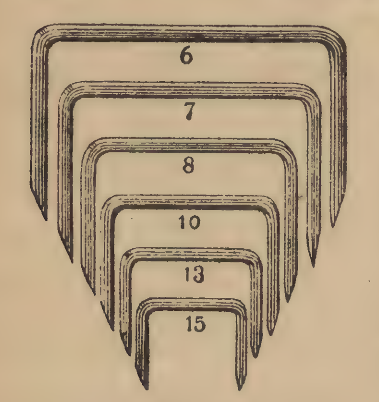


Fig. 27.

Eine weitere Verbindung der Lederriemen besteht noch im Zusammenkitten der Enden; bei einer kleinen Dynamo angewendet, bewährte sich solches sehr gut, als das Nämliche in einem Fabrikationsraume probiert wurde, flog der Riemen am zweiten Tage plötzlich auseinander. Das ist recht gefährlich und kommt bei den sonstigen Verbindungsweisen sehr selten vor, man merkt die Lockerung. Aus diesem Grunde versuchte ich später nie mehr Kitte, obwohl welche offeriert wurden, die absolut sicher der Feuchtigkeit widerstehen sollten; es mag wahr sein, aber ich wollte keinen Riemen mehr wie dort, wo es noch ohne Unheil abgelaufen, durch die Luft fliegen sehen.

Ebenso wie andere Maschinen sollten auch die Rührwerke immer Leerscheiben erhalten, wo nicht ganze Gruppen von einer, ohne sonstige Unterbrechung leicht abstellbaren Zwischentransmission ihren Antrieb erhalten. Die Mehrauslagen dafür sind unbedeutend im Verhältnis zur Unabhängigkeit jedes einzelnen Apparates und vornehmlich der Unfallverminderung. Es braucht dann auch, wie man mir von anderwärts erzählte, kein Bote durch die Fabrikräume zu eilen mit dem Ausruf: „Der Fabriksinspektor ist da!“

Das Auflegen der Riemen auf laufende Transmissionen ist trotz aller Verbotsanschläge und Vorkommnisse kaum auszurotten, ein Fehlen der Leerscheiben verleitet die Arbeiter noch mehr und stets aufs Neue hierzu. Leerscheiben machen die Anbringung von Riemenabstellern erforderlich, denn deren Ersatz durch einen Stock darf nur ganz provisorisch zugelassen sein. Jeder Absteller besitzt eine meist offene, selten geschlossene Gabel mit etwas grösserer Öffnungsweite als die Riemenbreite beträgt. Die Zinken der Gabel sollen den Riemen von der Leer- auf die Vollscheibe und umgekehrt lenken, nie aber als Führungen für den Riemen dienen, ohne welchen er nicht auf den Scheiben bleibt. Steht die horizontale Welle des Rührerantriebes, resp. die horizontale Welle des Rührers selbst, genau parallel mit der Transmissionswelle, so kommt

stetiges Reiben an der Gabel nicht vor. Auf der Lauffläche schwach gewölbt, „ballig" gedrehte Voll- und Leerscheiben gestatten eine geringe Abweichung von jener exakten Stellung. Der Absteller muss den Riemen möglichst nahe an der Auflaufstelle der Scheibe bewegen, weiter entfernt dreht er dünne Riemen, bei rascher Handhabung, leicht um. Damit die Vorrichtungen dieser Bedingung entsprechen, werden sie nach der Aufstellung der Apparate den Verhältnissen angepasst, d. h. der Grösse der Riemenscheiben, Steigung und Breite des Riemens, unter Berücksichtigung bequemer, ungefährlicher Handhabung.

Die günstigste Schnelligkeit eines Rührwerkes und Form des Rührers lässt sich bei Neueinrichtungen durch Analogieerfahrungen nicht immer von vornherein richtig treffen, man wechselt beide Faktoren bis zur Erreichung des gewünschten Zweckes. So z. B. sulfonierte ich die Polychromin-(Primulin-) Schmelze das erste Mal in einem Kessel, wie er bei der Indulinsulfonierung damals diente; ein U-förmiger, flachschenkliger Gussrührer mit flachem Mittelstück, angeschraubt an die schmiedeeiserne vertikale Achse, Tourenzahl ungef. 40 pro Min. Resultat nach Heben des Deckels: zwei kindskopfgrosse Kugeln zusammengeklebter unsulfonierter Ware, wenig Sulfosäure in der Schwefelsäure gelöst. Darauf probierte ich mit einem Rührer gleicher Gestalt aus schmalem Flacheisen, von dessen Unterteil mehrere Stäbe in die Höhe ragten, dabei bildeten sich faustgrosse Kugeln. Jetzt kam eine andere Form an die Reihe: viele gleichmässig verteilte ◇ Stäbe vom unteren Querstab des Rührers in die Höhe ragend, über die Kesselmitte eine Querschiene — unter jener Y Fig. 17 des Antriebes — mit abwärts gerichteten Stäben, also fix, die in die Zwischenräume der rotierenden hinabreichten; es bildeten sich zähe Wülste um die festen Zinken über der Flüssigkeit; der Rührer machte Rucke, verspritzte die Schwefelsäure und blieb schliesslich ganz stehen. Es wäre ein kräftigerer Antrieb notwendig gewesen, diesen gab ich hingegen nicht, weil ich inzwischen im Laboratorium etwas anderes probiert hatte, das ich darauf im Betriebe versuchte. Der fixe Zinkenstab wurde entfernt, und dem Thiotoluidin beim Mahlen 2 % wasserfreie Soda zugemischt, um durch Kohlensäureentwickelung das Zusammenkleben zu verhindern. Das half zwar, es blieben blos noch wenige wallnussgrosse Kugeln, aber später wurde durch raschere Rotation des nämlichen Rührers, auch ohne Soda, die unangegriffene Substanz fast ganz zum Verschwinden gebracht. Jene Rotationsgeschwindigkeit — 93—95 Touren eines 7 zähnigen Rührers in einem Kessel Nr. 200 — blieb darauf beibehalten, als ich die Rührerform wieder umkehrte, um das Schöpfen ohne Heben des Rührwerkes zu ermöglichen, so lange offene, resp. bloss mit Holzdeckel und Abzug versehene Kessel im Gebrauch standen. Nebenbei bemerkt, kam damals die Schmelze ohne Spritextraktion zur Sulfonierung, mit Alkohol extrahiertes Produkt klebt nicht mehr so leicht zusammen.

Warum hatte ich nicht gleich einen schneller gehenden Rührer genommen, statt der vergeblichen sonstigen Versuche? Mir fehlte, obwohl bereits 8 Jahre in der Praxis, die Erfahrung dafür; man war langsamer laufende gewohnt, sie hatten bis dahin für alle Sulfonierungen ausgereicht; man lernt ja selbst für die einfachste Sache nie aus.

Die Haupt- und Zwischentransmissionen haben ihre bestimmte Umdrehungsgeschwindigkeit, selbst bei letzteren wäre mit einer Abänderung eine solche an anderen daran beteiligten Apparaten notwendig, für den Wechsel des Rührerganges bleiben daher folgende Mittel übrig: eine andere Riemenscheibe auf der Transmission, Austausch der Zahnradübersetzung oder der Voll- und Leerscheibe am Antrieb. Den letzteren Weg wählt man gewöhnlich zuerst, wenn jene beiden Scheiben ausserhalb der Stehlager auf der Welle sitzen wie Fig. 22,

sonst — Tafel III und IV — zunächst den ersteren, welcher bei Verwendung zweiteiliger gusseiserner oder hölzerner Riemenscheiben gewöhnlich ebenso rasch zum Ziele führt, nur dass die Mittagspause oder eine Stunde Arbeit Abends, nach abgestellter Transmission, dafür benutzt werden muss. Übrigens können die Modelle Tafel III und IV die Scheiben, auf verlängerter Welle F, ebensogut ausserhalb T_2 tragen und den Stellring innen an T, blos kam letztere Stellung mit Rücksicht auf Platzersparnis und Festigkeit selten zur Ausführung. Steht kein Wechsel am Rührergetriebe mehr in Aussicht, dann erhalten seine Scheiben den definitiven

Riemen-Absteller.

Auf Taf. III habe ich einen Riemensteller skizziert, wie er an jenem Modell meist Verwendung fand, nur gewöhnlich mit weniger weiter Ausladung, weil selten so grosse Scheiben wie dort, die eben die grösstmöglichsten darstellen, erforderlich waren. Die Lochungen r s in den Trägern T T^2 wurden immer eingebohrt, der Absteller lässt sich damit sowohl auf der Vorder- als Rückseite anschrauben. Als Riemengabel dienen die eingenieteten längeren Eisenstäbchen f, während die kürzeren g die mögliche Verschiebung begrenzen; Einschrauben statt Einnieten dieser vier Stifte gestattet ein Umkehren auf die andere Seite, wo der Handgriff h ebenfalls rechts und ausser Bereich des Zahnrades U kommen soll. In den beiden Einschnitten p liegt der bewegliche Teil bei seinen zwei verschiedenen Stellungen fixiert, um ein Selbstverschieben hintanzuhalten. Für geringere Ausladung, oder unter Verwendung genügend starker Seitenteile, ist der obere Bügel nicht notwendig, dabei können die Schlitze bis an das Ende reichen und mit festgezogenen Mutterschrauben Abschluss erhalten, ein Umkehren des Schiebers geht dann leicht, auch bei eingenieteten Stäbchen f g. Manchmal erweist es sich handlicher, den beweglichen Teil über den Scheiben zwischen den Riemen hineinzulegen, es sind ja so viele Modifikationen möglich, man könnte nur mit jenen Formen, die ich in Gebrauch sah, schon ein ziemlich starkes Skizzenheft anfüllen. Hier will ich bloss noch vier weitere Typen herausgreifen, wie sie zu verschiedenen Antrieben benutzt wurden.

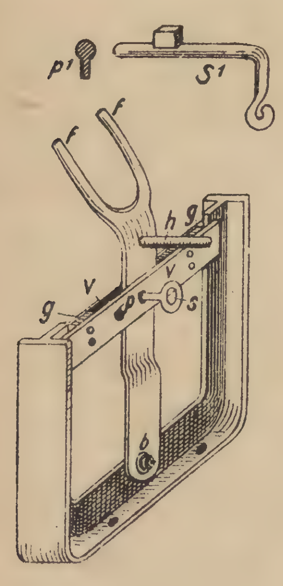


Fig. 28.

Bei der Form Fig. 28 dreht sich die Riemengabel um die mit Doppelmutter versehene Schraube b und bewegt sich oben zwischen den angenieteten oder angeschraubten Quereisen v; die Rippe des T-Eisenrahmens ist nicht dick genug, um jene beiden Stäbe in genügende Entfernung zu bringen, Blechstückchenunterlagen vergrössern den Abstand. Die Begrenzung des Gabelweges besorgen eingenietete Eisenabschnitte g, während der Einsteckstift s in den beiden Bohrungen p jeweilen die richtige Stellung festhält. Statt zwei Durchbohrungen p reicht, wo es gerade passt, eine aus, sobald man den Gabelteil einmal rechts, einmal links vom Stift legt, jenen also nicht durch den beweglichen Teil gehen lässt. Stift s muss mit einem längeren Nähriemen am Rahmen angebunden sein, sonst ist er bald verloren; zudem rüttelt er leicht heraus, Schlüsselform, wie darüber als s_1 angegeben, verhindert solches, bei Schlüssellochform, p_1, der Öffnungen in v, weil das schwerere, gebogene Ende den Bart immer aufwärts hält.

Bei senkrechter Stellung des Steckstiftes, wie Fig. 29a und 29b, kann er nicht von selbst herausfallen und event. ein selbstthätiges Anlaufen oder Abstellen des Rührwerkes veranlassen. Man macht ihn nicht so dick und konisch, dass er in der gezeichneten Lage bleibt, sondern dünner, um bis zum Ring einzufallen, weil er sich andernfalls festsetzt und fast jedesmal einen Schlag von unten beansprucht.

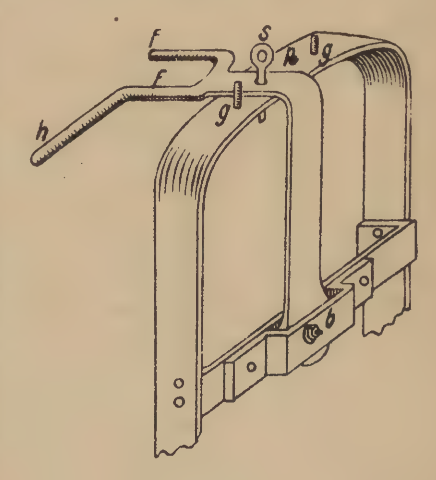


Fig. 29a.

Der Schieber des Abstellers Fig. 30 gleitet auf zwei Stäbchen w; für den Steckstift s ist ein Röhrchenstück vorgesehen, in dem man ihn bloss hebt, er fällt von selbst in die Bohrungen; die Länge des oberen Schlitzes bestimmt die Beweglichkeit.

An allen diesen Konstruktionen macht sich freilich häufig ein Klappern der Teile bemerkbar, auch wenn die Riemen die Gabeln nicht streifen, verursacht durch das Zittern der Apparate; doch exaktere Ausführungen mit Schnappfedern, Feststellschrauben etc. eignen sich für die meisten unserer Gebrauchsstellen nicht, wir brauchen robuste Formen, die sowohl Säuredämpfe als gelegentlich wohl auch einen Puff vertragen.

Sehr oft ist es nicht angängig, die Riemengabel oder ihren Schieber direkt mit der Hand zu bewegen, weil sie sich an einer schwer oder unbequem zugänglichen Stelle befinden; mittelst den Umständen angepasster Hebelübersetzung lässt sich hingegen die Handgriffbewegung beliebig versetzen, von rückwärts nach vorn, von oben nach unten etc., den Steckstift oder die Einfallschlitze erhält dabei der Hebel resp. seine Führung.

Die Riemenversteller sind immer, ausser bei Gefahr, langsam zu bewegen.

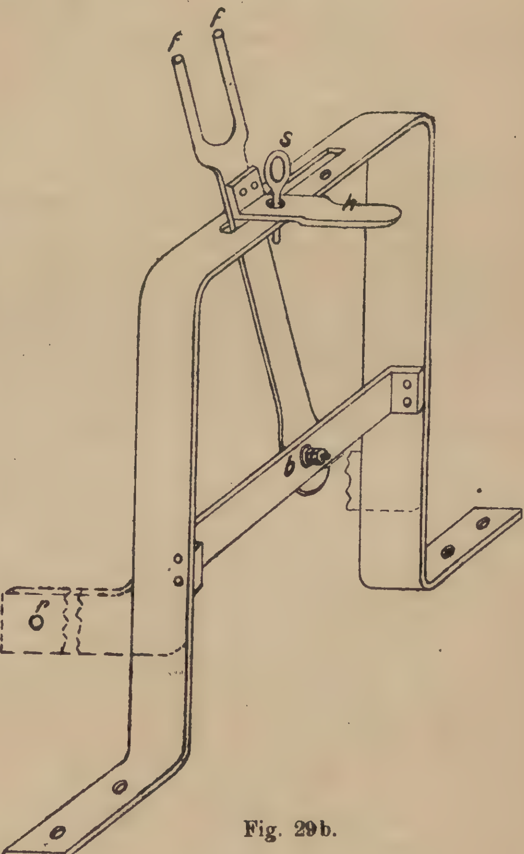


Fig. 29b.

Das Schmieren der Rührwerksantriebe

ist ebenso notwendig wie jenes anderer Lager oder gleitender Maschinenteile, um die Reibung zu vermindern und das Abarbeiten von Metallteilchen an Lager und Welle, das „Anfressen“, zu verhindern. Als Schmiermaterial dienen Öl und konsistentes Fett, Grafit habe ich nie versucht.

Ich hatte für das Schmieren im allgemeinen die Anordnung folgendermassen getroffen: alle Haupttransmissionen, incl. der Leerscheiben der Nebentransmissionen sind in den Arbeitspausen von einem Arbeiter zu besorgen, der unter der Aufsicht des Maschinisten steht, die Nebentransmissionen, sowie alle Apparate etc. in den Arbeitsräumen hingegen durch die darinnen beschäftigten Arbeiter. Jene Leerscheiben lassen sich zwar stillstellen und während der Betriebszeit schmieren, aber dem Beauftragten kann die Leiter, ohne Gefahr des Fallens, etwas rutschen, ist er die Sache nicht gewohnt, so greift er unwillkürlich nach der laufenden Welle oder sogar dem Riemen oder in die Riemenscheiben, um sich zu halten und ein Unglück ist geschehen. Das Schmieröl stand in einem sogen. Ölekonomiser in einem der Maschinenräume neben einem Warmwasserreservoir, damit es im Winter dünnflüssiger bleibt, und wurde dort zu bestimmter Zeit, täglich von 4—5½ Uhr, den Lokalarbeitern in ihre Ölkannen von 1—3 l Inhalt abgegeben. Sie füllten dann in den Arbeitsräumen ihre kleinen Kannen selbst, sowie die Schmiervorrichtungen. Von letzteren erwähne ich zunächst alle nacheinander, die für Rührwerke sich eignen und erst nachher ihre Benutzung bei deren Antrieben, weil der nämliche manchmal mehrere verschiedene erhält.

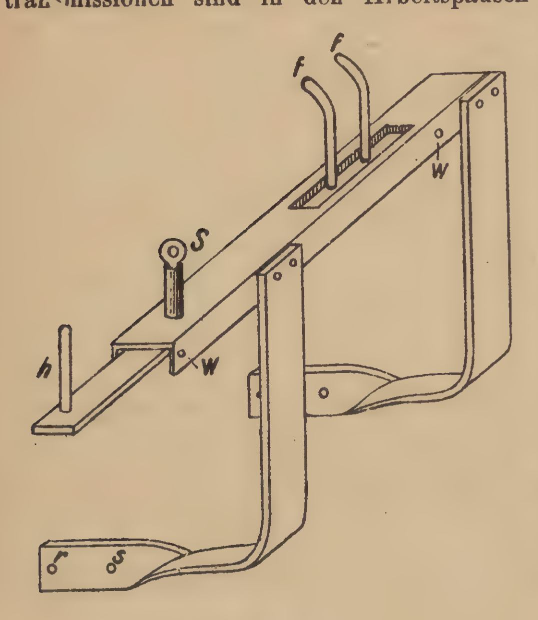


Fig. 30.

Die einfachste Schmiervorrichtung, welche man trotz allen anderen selbstthätigen haben muss, ist die Ölkanne zum Schmieren von Hand. Die alte cylindrische Form Fig. 31 eignet sich für unseren Gebrauch schlecht, die Apparate zittern, besonders jene auf Gerüsten, sie fällt dadurch, sowie beim Anstossen leicht um, Öl fliesst aus und sie selbst kollert auch wohl in einen Kessel oder Rührbottich, trotz der vorspringenden Stanzwülste, die sie jetzt des besseren Anfassens halber meist bekommt.


Fig. 31.

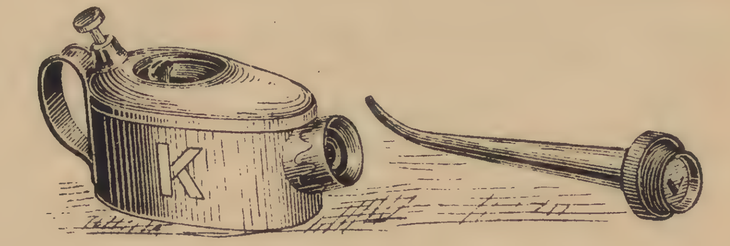


Fig. 32.

Es befinden sich noch eine Anzahl anderer Formen im Handel, ich fand die Kaye'sche-Ölkanne, Fig. 32, am brauchbarsten; ihr Unterteil ist aus einem Stück gepresst, erhält sie durch einen Schlag oder sonstwie eine kleine Einbiegung am Bodenrand, so springt keine Lötnaht auf. Diese Kanne hat entweder eine angelötete oder, wie in der Figur, eine eingeschraubte Spitze; der Preis mit letzterer stellt sich zwar etwas höher, aber die Spitze lässt sich dafür leicht aus dem Vorrat ersetzen, sobald sie durch Zusammenquetschen, zwischen Zahnradgetrieben bei deren Ölen, oder Verbiegen unbrauchbar wurde.

Von automatischen Schmiereinrichtungen kommt bei Rührwerken, die an Transmissionen und Maschinen so vortrefflich bewährte Ringschmierung nur für grössere Apparate in Betracht, z. B. als Aussenlager von Kochkesseln. Aus Fig. 33, A vertikaler Längsschnitt, B Querschnitt nach m n, ersieht man das Prinzip des Ringschmierers. L bildet das Lager für die Welle F, L^1 einen am Lagerunterteil angegossenen Ölbehälter, in den die beiden schmalen Ringe b eintauchen, welche auf der Welle ruhen; die Rotation der Welle versetzt die Ringe in Drehung, an ihnen haftet Öl, sie fördern es nach oben, auf die Welle übertragend. 4—8 Wochen, je nach dem Betrieb, bedürfen solche Lager keinerlei Beaufsichtigung behufs Schmierens, dann wird das Öl durch Öffnen der Schraube c abgelassen und frisches eingefüllt, während das gebrauchte den Ölreiniger passiert.

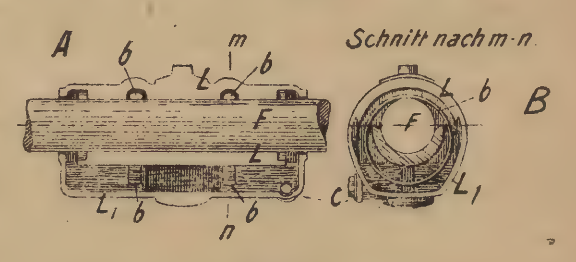
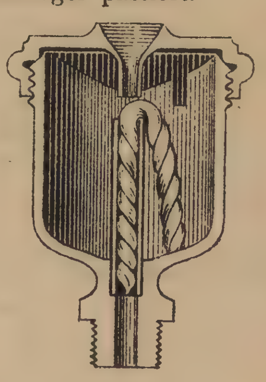


Fig. 33.

Gleichfalls bloss für spezielle Verwendung bei Rührern, nämlich dem Excenterrührer, ist der Fig. 34 angegebene Dochtschmierer. Insbesonders früher war die Dochtschmierung an Maschinen sehr verbreitet, mit gleich am Lagerdeckel angegossenem Ölbehälter. Der Docht hebert das Öl in das Abflussröhrchen, das thut er aber auch, wenn die Maschine nicht läuft, zu dieser Zeit also unnütz das Öl vergeudend; Heben des Dochtes mit einem Draht, beim längeren Abstellen, verhindert solches zwar, aber es geschieht nicht immer; aus diesem Grunde, sowie der Fasern wegen, die zwischen die Reibflächen gelangen können, ist man mehr und mehr von diesem Schmierer abgekommen. Beim Excenterrührer lässt sich dem Ölverbrauch während der Ruhe vorbeugen: der Docht wird nicht so lang genommen wie sonst und wie in der Skizze, dass er bis in das Öl reicht, sondern nur kurz oben vorstehend, und, damit er nicht in das Röhrchen rutscht, kurz umgebogen mit einem dünnen Draht an jenem befestigt oder ein dünner, aber fester Zwirnsfaden oben darum gebunden, welcher zwischen dem Deckel und Gefässgewinde, beim Aufschrauben des ersteren, mit einklemmt. Die heftige Bewegung des Excenters wirft, so lange er arbeitet, genügend Öl auf das obere Ende. Der Docht muss locker sein, aber, hierbei, das Röhrchen ganz ausfüllen. An dem erwähnten Rührer war, ausser der Handschmierung und der Staufferbüchse, dies die einzige brauchbare Schmierungsart; für langsameren Excentergang, Pumpen etc. eignen sich auch andere Vorrichtungen.


Fig. 34.

Von sehr allgemeiner und vielseitiger Verwendbarkeit sind die nachfolgend angegebenen beiden Schmiervorrichtungen: der Nadelöler und die Stauffer-Büchse.

Der Nadelschmierer besitzt einen geschlossenen gläsernen Ölbehälter, durch dessen Verschlusszapfen, resp. Ansatzröhrchen des Verschlusses, ein Metallstift — gewöhnlich Eisen — durch das Schmierloch des Lagerdeckels bis auf die zu schmierende Welle reicht. Die Rotation der Welle versetzt den Stift, „die Nadel", in zitternde Bewegung, wodurch zwischen ihr und der Röhrchenwand Luftbläschen in das Ölgefäss gelangen, die den Ölausfluss ermöglichen; der Spielraum zwischen Wandung und Nadel, resp. die Dicke der letzteren bestimmt die Abflussmenge. An unseren in Rede stehenden Apparaten, den Rührerantrieben, fliesst gewöhnlich das Öl zu schnell heraus, wenn wir die Form Fig. 35 mit glattem Stift g benutzen, weil sie sehr oft stark zittern, eine stärkere Nadel hilft zwar ab, aber es ist eine Regulierung damit verbunden. Ausserdem sollten die Schmierer dann immerhin den Schraubenverschluss wie Fig. 36 haben, weil bei derartigen Erschütterungen der Holz-Zapfen p sich leicht lockert und das Öl auf einmal abfliesst. Obwohl jener Fig. 35 der billigste existierende Öler überhaupt ist, so bleibt doch der andere, Fig. 36, „der Michaux-Öler", vorzuziehen; er kostet etwa doppelt so viel als der einfachere, aber beide sind so billig — ohne Rabattberücksichtigung, die 5—25 % betragen kann, gleich welcher Form und Grösse —, 40 gegen 80 Centimes, dass die Differenz nicht in Betracht kommt. Der Michaux-Öler besitzt eine Nadel g mit feinem Spiralgewinde, welches sowohl dem Aufsteigen der Luft als dem Abfliessen des Öles einen gewissen Widerstand entgegensetzt und ihn damit gegen Erschütterungen weniger empfindlich macht. Die gläsernen Ölbehälter beider Arten haben die verschiedenartigsten Formen, wohl noch ein halbes Dutzend andere als die Fig. 36 a b c d skizzierten; mit der Kugel a und der, wo es an Raum fehlt, auf einer Seite abgeplatteten Kugel c kommt man aber meist überall aus. Form b fasst bei gleichen Raumbedarf etwas mehr Öl, in jener von d liegt der Schwerpunkt bei gleichem Inhalt tiefer, sie fällt an stark gerüttelten Lagern weniger leicht heraus, erfordert weniger Platz darüber zum Heben und steht fester beim Füllen, hingegen ist die Ölabnahme, an in der Höhe befindlichen Lagern, von unten weniger leicht sichtbar.

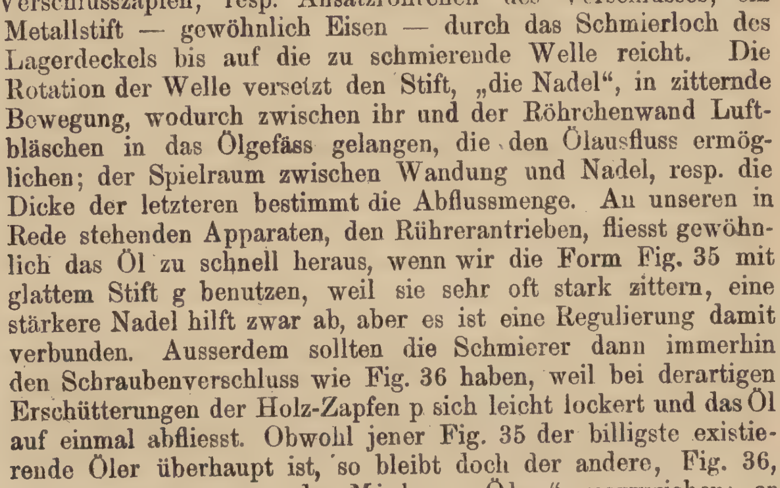


Fig. 35.

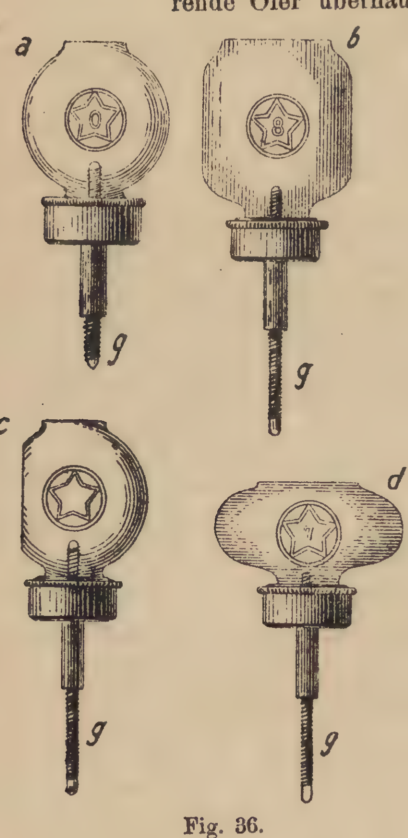


Fig. 36.

Es sind noch derartige Glasschmierer im Handel, die oben einen mit Holzstöpsel verschlossenen Hals besitzen, um durch Öffnen mehr Öl ablassen oder durch Einschneiden eines Luftkanälchens einen rascheren, damit regulier-

baren Abfluss zu bewirken, für diese unsere Zwecke taugen sie nicht; wünscht man Regulierbarkeit, dann nehme man Schmierer mit sichtbarem Abtropfen.

Die Stauffer-Büchse, Fig. 37, besteht aus einem fixen Teile mit Aussengewinde A, welcher mit dem unteren Gewinde C in das Schmierloch geschraubt wird, und einem beweglichen, mit Innengewinde versehenen Deckel S, der nach dem Ausstreichen mit konsistentem Fett F dieses, beim Aufschrauben auf A, durch die Bohrung von C heraus, zur Schmierstelle drückt. Zeitweiliges Nachdrehen des Deckels bewirkt die erforderliche Schmierung; erwärmt sich durch grössere Reibung der Lagerdeckel und mit ihm der Unterteil der Büchse, so schmilzt das Fett; es fliesst mehr aus und schmiert besser. Gestattet die betreffende Stelle ein direktes Aufschrauben der Büchse nicht, oder ist der Platz für das Nachdrehen des Deckels schwer zugänglich, dann erhält das Schmierloch ein gerades oder gebogenes Röhrchen eingeschraubt, das am Ende die eingeschraubte Büchse trägt, die Verlängerung kann beliebig sein, wenn man nur anfangs für Füllung der ganzen Zuleitung sorgt. Beim Aufschrauben der Büchse oder des Röhrchens ist darauf zu achten, dass das Fett wirklich in die Lagerschale und deren Nuten also zur Welle gelangt und nicht dort, wo innere Lagerschalen und Deckel vorhanden sind, blos den Hohlraum zwischen diesen und den äusseren ausfüllt. Eine zeitlang unterbot ein Lieferant den anderen in den Preisen der Staufferbüchsen, einer derselben setzte gleich in grossen Lettern an den Kopf seiner Liste: „$33^1/_3$ % Preisermässigung gegen früher“, das will freilich nicht viel sagen; die früheren Rabatte machten vielleicht ebenso viel und mehr aus, doch es zeigt immerhin den Preiskampf. Aber die Ware wurde auch darnach, die Zapfen C brachen selbst bei leichtem Anziehen ab, die Deckel S verbogen sich, bei ihrer Papierdünne, schon beim Herunterfallen aus geringer Höhe und waren nicht mehr zu richten. Starke Büchsen erhielt ich damals überhaupt nicht offeriert, sie seien nicht marktgängig, die Reisenden sagten: wir können nicht extra Modelle fertigen und andere Metallkomposition giessen, wenn sie nicht so und so viel Stück (eine grosse Zahl) jeder Grösse auf einmal bestellen. Nun gut, die Modelle waren bald gedreht, ich liess sie in Bronze giessen und in unserer Werkstätte oder durch einen der Arbeiter, welcher eine Drehbank daheim hatte, bearbeiten. Die Schmierer kamen teurer, waren hingegen wieder dauerhaft. Was nutzt die Billigkeit, wenn die Qualität leidet, die billigste Ware wird dadurch meist, nicht blos in diesem Falle, zur teuersten; bricht jener Zapfen C an einer ungeschickten Stelle ab, so kann das leicht einen halben Tag Arbeit und mehr erfordern. Später konnte ich wieder solide Büchsen beziehen, die Massenfabrikation stellt sie billiger her als die eigene; besonders die Deckel mit einem unteren Verstärkungsring D, in Fig. 37 zum Vergleich nur einseitig gezeichnet, wie sie z. B. die Firma Wanner & Co. in Horgen bei Zürich liefert, halten auch ein Herabfallen aus. Staufferbüchsen lassen sich in jeder beliebigen Lage verwenden, also auch an Leerscheiben; überall kann man sie brauchen, nur nicht an warmen Plätzen, wo das Fett, von Lagerreibungswärme abgesehen, durch strahlende oder zugeleitete Wärme schmilzt. Das für diese Schmierer erforderliche konsistente Fett — ich bezog es immer von dem eben genannten Lieferanten — kommt bei etwas grösseren Bestellungen in Holzkübeln an; es ist stets gut bedeckt, am besten mit einem übergreifenden Blechdeckel, aufzubewahren und in kleineren Mengen, $^1/_2$ bis 1 kg, den Lokalen in gut ver-

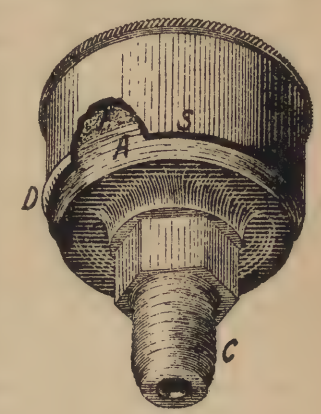


Fig. 37.

schliessbaren Blechbüchsen abzugeben, nicht letztere von den Farbbetriebsarbeitern selbst füllen zu lassen; jede Büchse, die nicht ihren Deckel hat, ist vor der Füllung auszuschliessen. Viele Vorsichtsmassregeln für eine solche Kleinigkeit, wie konsistentes Fett! wird man denken; doch es geschieht nicht deswegen, sondern der Lager halber. Öl muss auch gut geschützt sein, Fett aber noch viel mehr, fällt ein Sandkorn ins Öl, so sinkt es meist unter und kommt, vielleicht nie in ein Lager, im Fett hingegen ziemlich sicher immer; Sand, Mauerputz, Asche, Sägespäne, Salze, Feilspäne, feine herumfliegende Drehspäne etc. sind solche schädliche, leicht hineinfallende Unreinigkeiten, vor denen es zu bewahren ist.

Welche Schmierungsart wir bei den Rührerantrieben am besten verwenden sollen, richtet sich nicht bloss nach deren Konstruktion, sondern vornehmlich nach den Betriebsumständen. Staufferbüchsen sind wie bereits erwähnt untauglich für warme Orte; Nadelschmierer eignen sich da, im Falle an denselben nicht häufig bedeutende Temperaturschwankungen vorkommen, die bei jeder Steigerung das Öl in beträchtlicher, unnötiger Menge herausdrücken. Bleibt ein Apparat, z. B. der Auramin-Schmelzkessel, eine Woche lang heiss, so hat die vom Deckel auf die Öler des Rührantriebes ausgestrahlte Wärme keinen derartigen Einfluss. Für Getriebe, die bei jeder Operation gehoben werden müssen, sind diese Nadelschmierer nicht zu empfehlen, sie fallen dabei zu leicht heraus. Am Rührwerk Fig. 17 resp. 1 ölt man die Lager L gewöhnlich von Hand; um kleine Staufferbüchsen benutzen zu können, müssen sie an ihrem Zapfen Gasrohrgewinde, statt den sonst vorhandenen gröberen erhalten, weil die schmiedeeisernen Lagerdeckel dafür zu dünn sind. Aus dem nämlichen Grunde lassen sich daselbst auch nicht Nadelschmierer direkt aufsetzen, wohl aber nach Einschrauben kurzer Rohrstücke in die Schmierlöcher. Für die Reibungsfläche des Stellringes O, Fig. 17, auf dem oberen Rande des Buchses Z, der es nie an guter Versorgung fehlen darf, ist eine Staufferbüchse, mit S bezeichnet, sehr brauchbar; von ihrer Bohrung führt eine schmale, an die Innenfläche von Z etwas gewunden eingemeisselte Schmiernute nach oben, damit sich das Fett zwischen die Berührungsflächen von Z und O drückt, der untere Teil von Z schmiert sich von selbst von oben her. Sitzt der Rührer auf einem erwärmten Kessel, wobei das Fett in S schmilzt, dann kann die Achse M von oben angebohrt und S dort aufgesetzt sein — wie auf Taf. IV. Oder das seitliche Schmierloch in Z erhält ein rechtwinklig gebogenes Röhrchen eingeschraubt, dessen ausserhalb des Zahnrades U nach oben gerichteter Schenkel höher reicht, als die zu schmierende Stelle; in feine Öffnung eingetropftes Öl gelangt damit sicher dorthin. Oder man durchbohrt das Zahnrad U sowie den Stellring, eine Rinne entlang seiner Innenseite eingemeisselt oder eingefeilt genügt ebenfalls, und ölt von Hand von oben her.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 18 erhielt Z eine breitere obere Fläche mit erhöhtem Rande um hier Öl aufzugeben; nur bildet die offene Vertiefung gern einen Schmutzsammler, welcher der Lagerung mehr schadet als nützt, eine übergestülpte Blechdose, die auf dem äusseren Rande von Z festklemmt, hebt diesen Übelstand. Das Fett der Verpackung in ihrer Stopfbüchse J schmilzt bei heissem Betriebe bald aus, Alkohol, Benzol und ähnliche Dämpfe lösen es an anderen Stellen, Metallpackung bleibt darum empfehlenswerter; etwas Öl in das obere Schälchen von E gegossen, fettet sowohl die Achse M im Führungslager H, als die Dichtung.

Am Antriebsmodell Taf. IV giebt man der Führung J, Öl von Hand, dem Lager L eine seitliche Staufferbüchse, dem anderen, L_1, eine obere oder einen Nadelschmierer. Die Reibungsfläche des Stellringes O auf dem Buchsflansch Z kann durch dessen Verbreiterung, wie in Fig. 18, Ölschmierung be-

kommen, gleichfalls mit einer Dosenüberdeckung wie dort, oder konsistentes Fett aus einer aufgeschraubten Staufferbüchse durch eine senkrechte und seitliche Schmierkanalbohrung oder, wie auf jener Tafel angegeben, unter Benutzung des Achsenendes als Büchsenunterteil, wobei ein Abbrechen des Schmiererzapfens ausgeschlossen ist. Letztere Anordnung bewährt sich nicht blos für Rührer, sondern an vielen anderen Stellen wegen der Vereinfachung, Solidität und Platzersparnis.

Bei anderen Rührvorrichtungen liegen die Verhältnisse ähnlich, das Schmieren der Excenterrührer erwähnte ich weiter oben; auf jenes am Kochkessel komme ich später zu sprechen.

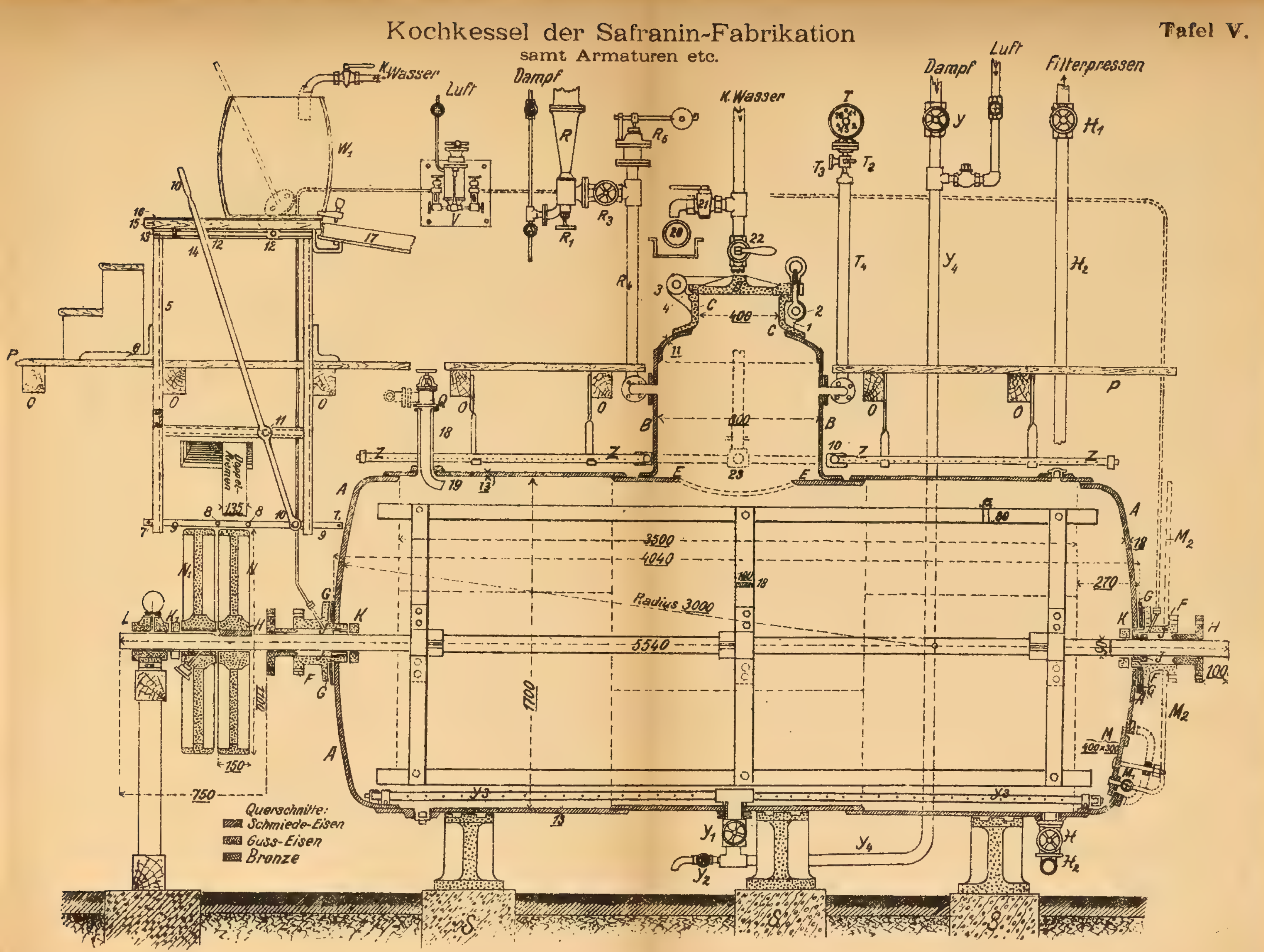
Ausser den Lagerflächen erfordern auch die Zahnradkränze ein Einfetten zur Verminderung der Reibung, ja sie rufen selbst danach beim Vergessen: sie rasseln. Für grössere Getriebe dient, wie bei denen der Transmissionen, besonders bezogene Zahnradschmiere; sie darf nur bei sehr langsam sich drehenden Rädern während des Betriebes aufgetragen werden, sonst bei Stillstand und, wo es angeht beim Drehen von Hand. Talg findet sich in Stücken in allen Lokalen zum Schmieren der Riemen und der Hände; bei letzterer Verwendung bildet er ein gutes Mittel gegen das Aufspringen der Haut, Glycerin macht sie dem Arbeiter zu weich und ist bei dem Einreiben am Tage, bald abgewaschen. Für Riemen und Hände bewährt sich der Talg, also warum soll er nicht auch für die Zahnräder gut sein, schliesst der Mann und probiert ihn. Geschieht es geschmolzen mit einem Pinsel oder einer kleinen Stielbürste bei Stillstand oder langsamer Drehung des Getriebes, dann geht es schon an, nur nicht, wie es gewöhnlich geschieht, durch blosses Dranhalten des Stückes gegen das laufende Rad. Einerseits ist das mit Gefahr verbunden und andererseits gelangt bei kaltem Wetter, besonders an Rädern mit unterem Kranz, durch Abbröckeln viel mehr in die Gefässe als zwischen die Zähne. Das konsistente Fett der Staufferbüchsen versucht ein Arbeiter wohl gleichfalls, es ist ganz gut dafür, nur darf man ihm dies nicht sagen, sonst nimmt er es immer, bedient sich dazu des nämlichen kleinen Holzspatels wie für die Füllung der Schmierer und bringt damit Schmutz in seinen Vorrat. Das bei den Zahnrädern der Rührwerke am häufigsten benutzte Schmiermittel ist das Öl, der Arbeiter braucht die Ölkanne doch, das Öl erfordert daher nicht wieder ein besonderes Gefäss wie das Zahnradfett. Liegen die Zahnradkränze frei, der horizontale nach oben gerichtet, dann bietet das zeitweise Auftropfen des Öles aus der kleinen Kanne auf die laufenden Räder, keine Schwierigkeit. Bei umgekehrter Stellung, Taf. III und IV, lässt der Arbeiter das Öl fast ganz am äusseren Rande an der Stelle auf das mit der horizontalen Welle sich drehende Rad Q tropfen, wo seine sich aufwärts bewegenden Zähne jene des anderen Rades fast berühren; dabei kommt die Kannenspitze leicht einmal zwischen die Zähne. Giebt man dem Zahnkranze von Q eine, wenn auch bloss 3 mm grössere, vorstehende Breite, oder setzt das Getriebe um diesen Betrag unrichtig zusammen, dann geht dieses Schmieren besser, und zwar, wenn man das Öl fast an der höchsten Eingriffstelle auftropfen lässt. Statt dessen hatte ich einmal versucht, einen schmalen Ring aussen anzusetzen, resp. beim Abdrehen zu formen, der gegen den Grund der Zahnlücken neigt und dessen Fortsetzung bildet; das ging nicht, das Öl floss schneller daneben ab als in die Lücken, ebenso nach der Herstellung einer kleinen äusseren Rinne. Der Zahnlückengrund bedarf zwar eigentlich keiner Schmierung, aber von dort aus würde sich das Öl schon ausbreiten. Drückt man die Spitze der Ölkanne, als Tangente, sanft gegen eine ganz wenig vertieft über dem Lückengrunde eingedrehte Peripheriefurche eines langsam sich drehenden, verdeckt aufgesetzten Zahnrades, Taf. IV, so kann man sie dort sicher, ohne Gefahr des Rutschens, halten und die Stellung so treffen, dass das Öl von den Zahnenden nicht abtropft, sondern zwischen die

Zähne des Getriebes gelangt; ist der Zahnkranz einmal gut gefettet, so läuft das Öl lieber diesen Weg, statt abzutropfen; schnell gehende Räder hingegen centrifugieren dabei das Öl nach allen Richtungen.

Wie aus dem Vorstehenden schon so ziemlich ersichtlich — die einzelnen Betriebe zeigen das noch besser — lassen sich für alle unsere Vorkommnisse Rühreinrichtungen konstruieren, eine andere Frage ist die: sind sie auch immer notwendig? Früher waren die Rührwerke nicht so, man kann sagen in der Mode, die Arbeiter konnten noch mit den Handrührern arbeiten und thaten es bei richtiger Anleitung und Beaufsichtigung. Später wurden die mechanischen Rührer immer häufiger für alle Kleinigkeiten „unumgänglich notwendig“, ich bemerkte manchmal: nächstens müssen wir noch Rührer für die Kaffeetassen machen zum Zuckerverrühren. Wenn bei einer Azokombination der Zulauf der Diazolösung, täglich ein- bis zweimal, je $^1/_4$ Stunde dauert und für vollständige Beendung der Reaktion nachher bloss noch etwa 10—15 Minuten erforderlich sind, für welch letztere Zeit ein höchstens zwei Mann immer hinreichen, dann ist in offenen Gefässen ein mechanischer Rührer gewöhnlich überflüssig; denn ein Mann sieht auch mit solchen zur Beaufsichtigung doch zu und kann dabei rühren; es kommen also noch ein bis zwei Arbeiter für $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde in Frage; deshalb braucht es keinen einzigen Mann mehr für jene Fabrikation. Bei richtigem Rühren von Hand wird in solchen Fällen, sowohl die Ware als auch die Ausbeute, ebenso gut wie mit der mechanischen Vorrichtung. Wir fabrizierten seit mehreren Jahren einen Azo-Farbstoff durch Handrühren bei der Kombination, nur die Diazatierbottiche hatten Rührwerk; die Fabrikation erhielt ein anderer Betriebsleiter, nach kurzer Zeit wünschte er mechanische Rührer für seine 4 Reservoirs, von denen täglich bloss zwei, Ansätze erhielten. Als ich ihm sagte, die Ware wäre auch früher immer gut gewesen, lautete die Antwort: ja, früher rührten die Arbeiter besser — während des Einlaufs — jetzt habe ich sie schon angetroffen, dass sie plaudern, statt rühren. Es waren verfehlte Partien vorgekommen, weil unkombinierte Diazoverbindung im Produkt bleibend, dieses beim Trocknen verdarb; doch trugen die Leute allein die Schuld und nicht auch die Anweisung und Aufsicht? Jene Reservoirs erhielten die mechanischen Rührer, Ware und Ausbeute wurden nicht besser als früher beim richtigen Handrührer, bloss wieder so gut, und die Arbeiterzahl blieb die nämliche. Noch ein Beispiel, das ich zwar nicht aus eigener Anschauung kenne, das auch keinen von einer Transmission bethätigten Rührer betrifft, das aber am deutlichsten zeigt, wie weit die Wünsche und Bedürfnisse gehen. Ein Herr in einer anderen Fabrik liess in seine Badewanne, zum Mischen des warmen und kalten Wassers, jedesmal ein Schaufelrad einsetzen und vom Laboratoriumsbuben eine Zeit lang drehen; was mag der Betreffende wohl erst im Betriebe für Apparatur bedurft haben?

Kochkessel der Safranin-Fabrikation

samt Armaturen etc.



Die unterstrichenen Zahlen geben Dimensionen an.

Back of
Foldout
Not Imaged

Die Einrichtung für die Fabrikation des Safranin

(Fortsetzung von S. 38).

III. Die Oxydation und die Abscheidung des Roh-Safranin.

Als Oxydationsgefäss war in der von Dr. R. NIETZKI gegebenen Vorschrift ein Kessel von ca. 6000 l Inhalt mit Doppelboden, zum Heizen und Kühlen angeführt. Nach Anfrage über den Preis eines solchen, lautete die diesbezügliche Offerte der Kesselschmiede auf fast den doppelten Betrag eines einfachen. Weil bei der Safraninfabrikation doch sehr grosse Wassermengen notwendig sind, blieb anzunehmen, dass deren Vermehrung durch die direkte Dampfkochung nicht besonders nachteilig, z. B. auf den Salzverbrauch, sein würde und zudem war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die erste Wassermenge, für die kalte Oxydation, um dieses Volumen vermindert werden könne. Ausserdem hatte ich, unter Berücksichtigung früherer Erfahrungen, nicht vor, ein Abkühlen der unfiltrierten Flüssigkeitsmasse im Kessel zu bewirken; für energische Kühlung brauchte also nicht gesorgt zu sein. Erwähnte Punkte bestimmten mich, von einem Doppelbodenkessel abzusehen, einen einfachen zu nehmen und, da nach den ersten, bloss in einem Reservoir ausgeführten Versuchen aus der Violettfabrikation gerade ein geeigneter frei wurde, diesen zu benutzen. Obschon ich solchen 8 Jahre im Gebrauch hatte, will ich desselben erst weiter unten Erwähnung thun, als Beispiel einer anderen Kesselkonstruktion. Hier gebe ich die Beschreibung und Zeichnung der Kocheinrichtung wie sie Frühjahr 1898 im Betriebe stand; viele Einzelheiten kamen ja erst nach und nach, innerhalb mehrerer Jahre hinzu, andere wieder weg, teils um leichteres Arbeiten und grössere Betriebssicherheit zn erzielen, teils um an Bedienung zu sparen, sodass schliesslich ein Mann die Arbeiten am Kocher zu besorgen vermochte.

Tafel V zeigt die ganze Kocheinrichtung teils im Schnitt, teils in Ansicht. Der Kessel A wurde samt dem Verschlussdeckel des Domes, sowie dem unteren Mannlochverschluss und der Rührerachse, aus der Kesselschmiede bezogen, alle sonstigen Teile durch die Handwerker der Fabrik angefertigt oder montiert.

Die Bestellung des Kochkessels. Es ist in solchen und ähnlichen Fällen gut, z. B. auch bei Reservoirs, dem Lieferanten die Dimensionen nicht auf den Centimeter genau vorzuschreiben, sondern ihm etwas freie Hand zu lassen; denn dem Besteller ist gewöhnlich an baldiger Lieferung gelegen, die nötigen Bleche und Böden etc. aber sind schneller in gangbaren Dimensionen zu beschaffen oder auch vorrätig, als in anderen und er kann dann solche auswählen, wie sie ihm besser zur Verarbeitung passen. In nämlicher Weise ist es bei anzunietenden Stutzen oder Stopfbüchsen und ähnlichen Gussteilen für beide Teile vorteilhaft, sich zu verständigen, damit der Hersteller nicht, wo nicht absolut erforderlich, neue Modelle anfertigen muss; jenem erleichtert solches die Arbeit und der Empfänger kann rascher und billiger bedient werden. Aber bloss den Rauminhalt bei der Anfrage anzuführen, genügt dagegen gewöhnlich auch nicht, man will doch eine bestimmte Gestalt in gewissen Grenzen

und hat dabei noch auf den verfügbaren Raum, Höhenlage der Einläufe für die Flüssigkeiten, Verbindung mit der Transmission und ähnliches Rücksicht zu nehmen. Bei grösseren Apparaten und Lieferungen empfiehlt es sich immer, die Anfragen an zwei Konkurrenten zu richten, sowie auch seine diversen Aufträge ziemlich gleichmässig zu verteilen, nicht bloss, um durch die Konkurrenz günstigere Preise zu erzielen, sondern, was oft viel wichtiger, bei raschen Lieferungen oder vorkommenden unvorhergesehenen Reparaturen wenigstens zwei an der Hand zu haben, von denen dann sicher einer, zu einer ausnahmsweisen Anforderung bereit ist.

In diesem Falle lautete die Anfrage an die Kesselschmiede etwa folgendermassen:

„Wir ersuchen, unter Angabe der Lieferzeit, um gefl. Offerte für einen liegenden Kochkessel von ca. 8000 l Inhalt bei ca. 1700 mm Durchmesser, Arbeitsdruck 5 atm. Am Kessel sind anzubringen:

Ein Dom von ca. 800 mm Durchmesser auf der Mitte der Länge, der mit einem in Charnier umlegbaren Deckel mit umlegbaren Deckelschrauben verschliessbar ist, die Höhe desselben soll etwa 1000 mm — nicht mehr bis zum Verschluss gemessen — betragen;

Ein Mannloch, möglichst weit unten, auf einer Stirnseite;

Sieben aufgenietete Schmiedeeisenflanschen mit flacher Aussenseite, 160 mm im Quadrat, und eingeschnittenem Gasgewinde von 2″;

Zwei Stopfbüchsen in den Mitten der Stirnseiten für ein durchgehendes Rührwerk; die abgedrehte, genügend starke Achse ohne Arme etc. ist mitzuliefern und deren Länge so zu bemessen, dass sie 900 mm aus einer der Stopfbüchsen vorsteht.“

Dieses genügt, um auch ohne Einsendung einer Zeichnung die Offerten mit solcher zu erhalten. Die Verteilung der Flanschen, sowie die Lage des Mannloches giebt man dann auf jener Zeichnung an, denn ihre Plazierung hat im Allgemeinen auf den Preis keinen Einfluss, wohingegen das nämliche beim Dome nicht der Fall ist; dieser soll nicht in eine Längs- oder Rundnaht fallen, der Verfertiger muss seine Bleche darnach verteilen und es kommen vielleicht mehr Nietnähte dabei heraus. Den Arbeitsdruck hatte ich mit 5 atm. angegeben, obzwar nie mit mehr als 2 gearbeitet wurde, weil nicht vorhergesehen werden konnte, ob möglicherweise ein Kochen mit vollem verfügbaren Dampfdrucke einen Vorteil für die Operation zu bieten vermöchte. Für das Mitbestellen der Achse sprachen zwei Gründe: unsere Drehbänke gestatteten nicht, so lange Wellen auf die gewöhnliche, exaktere Art zu bearbeiten; die Kesselschmiede hat nicht immer gerade eine Welle dieser Dimension vorrätig, um sie selbst einzupassen und darnach eine allfällige Unsymmetrie der beiden Stopfbüchsen korrigieren zu können.

Die Offerte der im Dezember 1892 angefragten Lieferantin lautete:

Kochkessel bis 5 atm. Arbeitsdruck mit 2 gewölbten Böden und 7 aufgenieteten Flanschen (160 mm Durchmesser im Quadrat aussen flach, mit Gasgewinde von 2″) Blechdom mit Gussgehäuse, Charnier-Deckel mit 5 Ringschrauben, 2 Stopfbüchsen mit Metall-Grundring, 1 schmiedeeiserne gedrehte Welle von 90 mm Durchmesser, in dem einen Boden ein Mannloch mit Deckel, Bügel und Versteifungsring.

Lieferzeit 6 Wochen vom Tage der definitiven Bestellung.

Kessel-Durchmesser	1,700	mm
Länge mit Böden	4,040	„
Länge ohne Böden	3,500	„
Blechdicke d. Mantels	13	„
Blechdicke d. Böden	18	„
Preis	2700	Fr.

Bei einer solchen Offerte brauchte man in meinem Falle die Blechstärken nicht nachzusehen, denn dieses geschah vom obrigkeitlichen Techniker, durch welchen die Aufstellungs- und Betriebsbewilligung, nach vorgelegten Zeichnungen und abgenommener Druckprobe erfolgte. Zudem wurden alle derartigen Apparate der Kontrolle des Vereins schweizerischer Dampfkesselbesitzer unterstellt, der wiederum alles auf die Betriebssicherheit bezügliche nachsah und anordnete. Ist eine derartige, anderseitige Überwachung irgendwo nicht eingeführt, so kann sich der Chemiker auch ohne Rechnung leicht vergewissern, ob die Blechstärken derartiger Kessel genügen, indem er eine Tabelle für die Blechstärken cylindrischer Dampfkessel, Böden und Mantel nachschlägt. Die Apparate unserer Industrie müssen mindestens gleich stark konstruiert sein, denn wenn sie auch meist nicht wie dort den Feuergasen ausgesetzt sind, so haben sie dafür, selbst wo kein direkter chemischer oder mechanischer Angriff vorauszusehen, doch immer durch Feuchtigkeit, saure Dämpfe, Säureverspritzen und anderes mehr, sehr zu leiden.

Der Domdeckel D war mit 30 mm Gussdicke angegeben und auch ausgeführt, dieselbe wurde später auf 40 mm erhöht, da er, trotz hoher starker Rippen, brach. Hier nützt aber weder Rechnung noch weitere Verdickung, geht man auf eine unnütze, aussergewöhnliche, so bricht er vielleicht nicht, doch an seiner Statt die Ohren, 1 Tafel V, welche die Schraubenbolzen 2 halten, was weit unangenehmer; oder es reissen die Schrauben. Die Behandlung ist die Hauptsache. Jeder Mechanikerlehrling kennt bald die einfache Regel für das Schraubenanziehen: nicht zu viel auf einmal und übers Kreuz, die Arbeiter der Fabrikationslokale beachten sie trotz Angabe meist erst, nachdem sie einen Bruch verursachten; es ist ihnen handlicher — nicht bloss hier, sondern überhaupt bei Deckeln, Flanschen, Stopfbüchsen etc. — die Schrauben anzuziehen, wie sie im Kreise folgen, und zwar sogleich fest. Alle Neulinge machen diesen Fehler, als Entschuldigung muss freilich für sie gelten, dass man sich meist nicht die Zeit nimmt, ihnen das Warum der angegebenen Vorschrift zu erklären. Die Bemerkung lautet gewöhnlich: ich zog garnicht stark, als der Bruch erfolgte und damit hat der Betreffende sehr oft recht. Denn der Deckelteil von der Schraube c bis zur Nute a der Dichtung, Fig. 38, bildet einen sehr kurzen Hebelarm, dessen Drehpunkt die vorstehende Feder b ist; der Deckel steht etwas, wenn auch nicht viel, auf der gegenüberliegenden Seite in die Höhe, wird nun die Schraubenmutter von d angezogen, so bildet d-a den längeren Hebelarm, welcher die an der Mutter wirkende Kraft leicht noch verzwanzigfacht und selbst bei kleinen Dimensionen verzehnfacht. Für vollkommenen Abschluss muss die d Mutter den Dichtungsring $a a_1$ des Deckels, auch bei a_1 über die Feder b_1 pressen, je mehr C angezogen wurde, desto weiter ist die Entfernung, zu weit möglicherweise für die Nachgiebigkeit des Abdichtungsmaterials an der Stelle a, das frühere Manipulationen vielleicht schon zum grössten Teil herausdrückten.

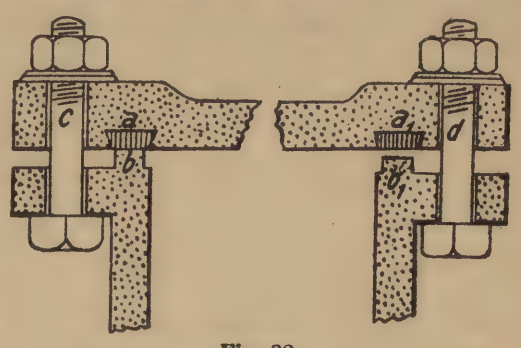


Fig. 38.

Der Charnierbolzen 3 (Taf. V) des Deckels ist in zwei Ohren, 4, des Gussaufsatzes C gelagert, mit Kopf auf der einen Seite und Steckstift auf der andern gehalten, um ihn dreht sich der Deckelansatz; dessen Öffnung muss eine vertikal

stehende Ellipse bilden, damit der Deckel, beim Anziehen der Schrauben, hier Spiel hat. Die Dichtung des Deckels erfolgt, wie gewöhnlich bei derartigen Verschlüssen, durch „Feder und Nut“ oder eigentlich Ringfeder in Ringnut. Letztere lasse man am Deckel, nicht am unteren Teile anbringen, denn will man die Dichtung mit Blei ausführen, so zieht man den Charnierstift einfach heraus und giesst, in der Werkstätte nach schwacher Anwärmung, die Rinne mit geschmolzenem Blei aus. Ferner ist die Dichtung besser zu erreichen, wenn sich die Feder unten befindet, weil sonst in die Vertiefung der Nute leicht Schmutz, Besenreis etc. fällt, nicht beachtet den guten Schluss verhindert und das Dichtungsmaterial beschädigt. Die Nute soll am Grunde ein wenig breiter als oben an der Mündung, d. h. „hinterdreht“ sein; der Dichtungsring, ob man nun Blei oder Gummidichtung dafür nimmt, fällt dann nicht heraus.

Innen im Dom B bleibt ein vorspringender Ring E des Mantelbleches stehen, um die Verschwächung zu vermindern und nur genügende Weite zum Einsteigen zu bekommen. An den tiefsten Stellen dieses Randes sind auf jeder Seite drei Löcher von etwa 25 mm Durchmesser einzubohren, in Fig. 39 bei l, damit dorthin gelangte Flüssigkeit abläuft und kein Abrosten verursacht, wie es bei meinem zuerst verwendeten Kessel vorkam.

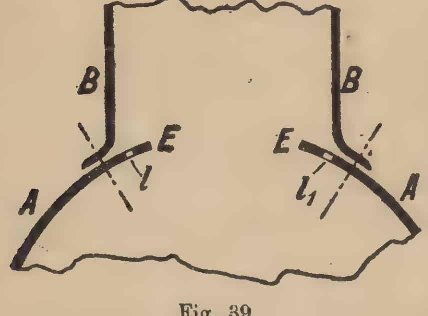
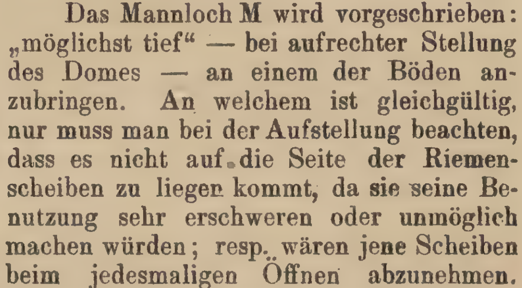


Fig. 39.



Das Mannloch M wird vorgeschrieben: „möglichst tief“ — bei aufrechter Stellung des Domes — an einem der Böden anzubringen. An welchem ist gleichgültig, nur muss man bei der Aufstellung beachten, dass es nicht auf die Seite der Riemenscheiben zu liegen kommt, da sie seine Benutzung sehr erschweren oder unmöglich machen würden; resp. wären jene Scheiben beim jedesmaligen Öffnen abzunehmen. Dieses Mannloch dient zum Einschieben der Rührerteile sowie des Dampfrohres, das innen längs des Bodens liegt, ferner bei der Reinigung für die Revision und zur besseren Luftzirkulation während dieser Arbeiten; das Einsteigen geschieht bequemer durch den Dom.

Der Chemiker muss gelegentlich in Kesseln selbst etwas nachsehen gehen, darum will ich hier erwähnen, wie er durch die Minimalgrösse der Mannlöcher 400 × 300, also entsprechend dem unteren am Safraninkocher, am besten hindurchkommt. Hauptsache ist möglichst wenig Bekleidung und von dünnem Stoff; ein Kesselanzug, wie ihn die Dampfkesselinspektoren haben, bei dem Hosen, Jacke und Kapuze ein Stück bilden, ist das Günstigste; wenn aber nicht zur Hand, knöpfe man das Ende der leichten Jacke in die Hosen, die Weste bleibt weg, denn um die Hüfte stülpen sich die Kleider leicht zusammen. Erlaubt es die Lage, so geht man mit dem Kopf resp. einem Arm, gewöhnlich dem rechten voraus, an diesen den Kopf anlegend, die Schulter ist so schief als möglich zu stellen, den andern Arm streckt man dem Bein entlang. Sobald einmal die Schulter durch die Öffnung gebracht, geht es mit dem übrigen Körper gut, nur darf man bei geringer Weite nicht beide Beckenknochen gleichzeitig durchzwängen wollen. Die Vorwärtsbewegung ergiebt sich von selbst, je nach den Umständen; aussen schieben die Knie und Fussspitzen nach, innen findet die Hand einen Halt oder stemmt sich gegen die Wandungen, nachher thun Ellbogen und Kniee das Nämliche. Zuerst probiere man die Sache aber bei grösseren Mannlöchern, an Kesseln, in denen man, wenn auch nur gebückt, stehen und sich drehen kann, nicht an langen engen Vorwärmern oder Dampf-

trocknern. Das Herauskriechen bietet die ersten paar Mal, bis man die kleinen Vorteile kennt, fast mehr Schwierigkeiten als das Einschlüpfen. Ich erinnere mich noch gut meines ersten diesbezüglichen Debuts; mein technischer Chef war im Kessel, er rief mich nach, um mir etwas zu zeigen, ich konnte nicht heraus, er nicht an mir vorbei, um mir dann von Aussen durch Ziehen zu helfen, aussen war niemand, wir waren allein in einem wenig benutzten Keller, da verstrich trotz Anweisung ziemliche Zeit, bis ich endlich die richtige Stellung und Bewegung traf. Je nach den Umständen, ob man sich innen kehren konnte oder wie sich aussen ein Halt bietet, bringt man den Kopf oder die Füsse zuerst heraus, in letzterem Falle stülpen sich die Kleider mehr und leichter zusammen; die Lage der Körperteile und ihre Bewegung ist die fürs Einschlüpfen angegebene. Beim Einsteigen durch einen Dom gehen immer die Füsse voran, unten einen Stützpunkt suchend, darauf folgt, Arm nach unten, die eine Schulter, dann der Kopf, anliegend an den nach oben gestreckten andern Arm. Das Heraussteigen aus Dömen bringt gewöhnlich keine Schwierigkeiten mit sich, besonders wenn man bei tiefen weiten Kesseln eine, an einem Strick angebundene Leiter, die nicht bis in die Deckelöffnung reicht, einstellen konnte. In Rührwerkkesseln stellt man sich auf dessen Arme, nur beachte man bei solchen unbedingt und stets die Vorsicht, bevor man Arbeiter hineinschickt oder selbst einsteigt, den Riemen, der das Rührwerk antreibt, abwerfen zu lassen; handelt es sich bloss um einen kurzen Aufenthalt, so binde man den Absteller fest und lasse einen ganz zuverlässigen Arbeiter mit dem Auftrage dabei, seinen Posten unter keinen Umständen zu verlassen, bis der Einsteigende heraus ist. Für längere Innenreparaturen wird zudem die Dampfleitung durch Blindflansch sicher abgeschlossen, für kürzere und selbst die kürzesten sind die Handrädchen der Dampfventile abzunehmen. Weiter sorge man, nicht bloss, wenn man selbst in einen solchen Kessel geht, sondern auch dann, wenn es die Arbeiter thun müssen, für gute Beleuchtung und genügende Ventilation. Elektrische Beleuchtung ist, wo angängig, natürlich die günstigste; ein paar Meter lange biegsame Doppelleitungsschnur mit Lampengewinde an einem Ende, zum Einschrauben an Stelle einer in der Nähe abgenommenen Glühlampe und dadurch bewirkter Anschluss ans Netz, am anderen eine Glühlampe in Drahtschutzkorb. Die Lampe nimmt man, wo es sich um Untersuchung einzelner z. B. Roststellen und nicht grössere Arbeiten handelt, bloss von 5—8 Kerzen oder eine alte, innen schon geschwärzte, da grelles Licht zu sehr blendet. Fehlt diese Annehmlichkeit, dann sind Stearinkerzen auf schwerem niederem Fusse, Rohrflansch, den flachen Öllämpchen vorzuziehen, weil letztere meist qualmen und die Luft verschlechtern; mit den Kerzen lässt sich auch an einzelne Stellen heran leuchten. Petroleumlampen, selbst mit sog. Sicherheitspetroleum gefüllt, sind doch nicht gut brauchbar, der Cylinder kommt einem immer in den Weg.

Im weiteren sind bei der Bestellung noch die Stopfbüchsen des Rührwerkes zu beachten. Die fixen gusseisernen Stopfbüchsenteile, Tafel V mit F bezeichnet, sind unter Zwischenlage der Stemmbleche G in der Mitte der Kesselböden aufgenietet. Da man Gusseisen nicht stemmen kann und Schmiedeeisen nicht auf der Fläche sondern nur an den Kanten, so wird immer, wenn eine solche Vereinigung vorkommt, eine Scheibe, ein Ring, ein Streifen von weichem Eisenblech dazwischen gelegt, der dann zum Dichten durch Verstemmen dient. Oben, wo der Gusskopf des Domes aufgesetzt, ist solches nicht notwendig, da die innere obere Kante des schmiedeeisernen Unterteiles dazu ausreicht. Manchmal benutzen Lieferanten statt dieser Stemmbleche aus Eisen und selbst dort, wo gar nicht erforderlich, z. B. an Resevoirs, Bleiblechstreifen resp.

Ringe, nur um die Bearbeitung zu erleichtern, weniger Nieten einschlagen zu müssen oder auch um dünnere Bleche verwenden zu können. Das Vernieten mit Bleizwischenlage verbiete man sich ein für alle mal, bewillige aber auch den höheren Preis für die bessere Ausführung gegenüber einer Offerte jener Art. Selbst ohne grosse Temperaturschwankungen bleiben derartige Stellen nie auf die Dauer dicht, Schraubenverbindungen mit Bleiunterlage lassen sich dann nachziehen, die Nieten hingegen müssen meist entfernt und durch andere ersetzt werden. Sind kleine Poren beim Stemmen noch vorhanden geblieben, so schliesst der Rost dieselben bald, Blei dazwischen macht dies unmöglich.

Den festen Stopfbüchsenteil, den sog. Topf, aufzuschrauben statt aufzunieten empfiehlt sich in diesem Falle nicht; das Nachziehen der Schrauben, bei einer Reparatur oder zur Verhinderung sich einstellenden Schweissens während des Betriebes, kann sehr leicht ungleichmässig erfolgen, Reibung und Abnützung unnötig vergrössernd. Die Achsenöffnungen der Stopfbüchsentöpfe sind nach dem Innern des Kessels zu mit fest eingeschlagenen sog. Grundbüchsen J, Tafel V, ausgefüttert, welche die eigentlichen Rührerachsenlager bilden. Diese Büchsen sind genau passend gedrehte, mit Wulst versehene Hohlcylinder, deren innere Bohrungen dem Achsendurchmesser entsprechen; sie sollen aus Bronze, nicht Messing, gefertigt sein.

Obwohl das Dichtungsmaterial eigentlich zur Montierung der Apparatur gehört, will ich doch gleich bemerken, dass sich schliesslich nach Versuchen mit den verschiedensten dieser Art, die Calmon'sche sog. Panzerpackung — von A. Calmon A.-G. in Hamburg — bei Anwendung der später zu beschreibenden Schmierung, am besten bewährte. Benutzt man dieses Packmaterial auch anderwärts in der Fabrik — Dampfmaschinen, Luftkompressoren etc. — dann sieht man für die Stopfbüchsentopfbohrungen eine Weite vor, zu der eine der schon vorhandenen Dicken dieser Packung annähernd passt, damit man nicht wieder eine Sorte mehr im Vorrat halten muss. Auf den Millimeter kommt es dabei nicht an, denn man kann diese, aus einem Geflecht von Bleikompositionsdraht mit eingelegtem Schmiermaterial bestehende Dichtung, etwas oval klopfen und mit der Breit- oder Schmalseite aufliegend verwenden. Die beweglichen Teile H der Stopfbüchsen, Tafel V, bestelle man ganz aus Bronze, nicht Eisen, wie bei meinem ersten Kessel, denn die Reibung wird grösser und die Achse leicht angegriffen. Bronzefutter, Buchs, thut es wohl auch, aber der Preisunterschied zwischen beiden Ausführungsweisen und ganz Bronze ist nicht wesentlich; unbrauchbar gewordene Bronzeteile dieser Form, lassen sich in der Werkstätte immer gut für etwas anderes, durch Abdrehen etc., benutzen, z. B. Flanschen für Kupferapparate u. dergl.

Zum Einpressen der beweglichen Stopfbüchsenteile dienen Schrauben, hier bei dieser Grösse der Flansche vier Stück. In Fig. 40a—d habe ich die Anbringungsart derartiger Schrauben skizziert. Der Kessellieferant zieht, als für ihn am einfachsten und billigsten, das blosse Einschrauben, nach Fig. 40a, des einen Endes in den schmalen Topfflansch vor und vernietet gewöhnlich noch schwach auf der Rückseite, um das Herausdrehen beim Abschrauben der Muttern zu verhindern. Da man in unseren Betrieben häufig Arbeiter hat, die mit mechanischen Manipulationen noch gar nicht vertraut sind, so ist ein Verkrümmen und selbst Abreissen derartiger Schrauben keine Seltenheit. Dem Mechaniker bleibt für die Reparatur, weil der Bruch fast immer am Beginn des Flanschgewindes erfolgt, kein anderes Mittel zur Entfernung des steckengebliebenen Gewindeteiles, als das umständliche und zeitraubende Ausbohren mit der Bohrratsche. Auch schon beim Transport und der Aufstellung werden solche lange Stockschrauben leicht beschädigt. Ausführungsart a ist die schlechteste

von allen. Nicht viel besser für diese, unsere Gebrauchszwecke eignet sich die in b angegebene; das Gewinde im Flansch ist meist eingerostet, wenn die

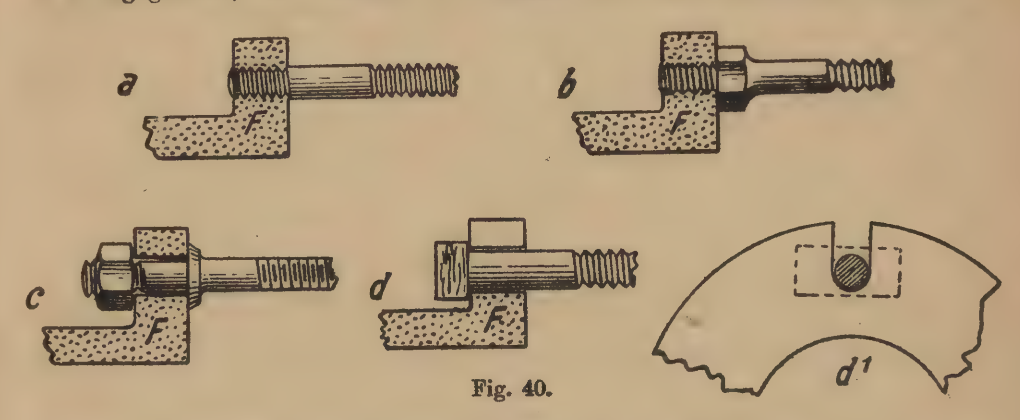


Fig. 40.

Schraube behufs Geraderichtens herausgedreht werden soll, ein Abreissen findet gewöhnlich am Flansch hinter dem Sechseck statt, dort wo das Gewinde ansetzt; das Ausbohren ist dann wieder nicht zu umgehen. Schrauben, die nach der Ausführungsform Fig. 40c Befestigung erhalten, reissen sehr selten, aber das feste Einrosten der Mutter kommt auch dabei häufig vor, weil die Stopfbüchsen an Kochkesseln und anderen Apparaten, in den Fabrikationsräumen allen möglichen Einflüssen ausgesetzt sind, ein Lösen hingegen manchmal erst nach Jahren erfolgt. Wenigstens bleibt bei dieser Konstruktion die Möglichkeit, das gute Mittel des Petroleumauftropfens benutzen zu können oder wenn das nichts nutzt resp. die Zeit für das Eindringen mangelt, die Mutter mit einer Lötlampe zu erhitzen. Gar kein Einrosten ist möglich bei der Verwendung von Einhängschrauben, Fig. 40d, sie wurden daher von unserem Werkstattmeister stets vorgezogen; er erinnerte mich anfangs, ehe ich das selbst wusste, bei jeder diesbezüglichen Kesselbestellung daran, die Stopfbüchse mit solchen vorzuschreiben. Der Flansch F erhält dabei Schlitze, wie bei d^1 ersichtlich, die Schraubenköpfe rechteckige Gestalt. Während eines Transportes der Gefässe nimmt man die Schrauben leicht heraus, ebenso bei vorkommender Reparatur oder deren Ersatz.

Aufstellung und Montierung des Kochkessels. Alle dafür notwendigen Teile werden natürlich, wenn es sich um rasche Inbetriebnahme handelt, schon während der Kessel in Auftrag gegeben, bezogen oder in der eigenen Werkstätte angefertigt, auch die Transmissions-, Dampf-, Wasser- und Luftzuleitungen besorgt, soweit solches möglich. Ist in dieser Weise die Aufstellung genügend vorbereitet, so kann der Betrieb nach 10 Arbeitstagen, vom Eintreffen des Kessels an gerechnet, aufgenommen werden. Hier lassen sich diese Arbeiten nur nacheinander beschreiben, doch werden dabei immer mehrere gleichzeitig ausgeführt.

Der Boden unter dem Kessel erhält Fall entweder nach der Mitte, resp. etwas seitlich von dieser, da in der Mitte die Fundamente der Unterlagen zu stehen kommen, oder ganz nach einer Seite, aber so gerichtet, dass man nicht in dem abfliessenden Kühlwasser gehen muss. An der tiefsten Stelle ist der durchbrochen bedeckte Abflusskanal eingelegt. Wird der Kessel, wie in meinem Falle, in der Längsrichtung an eine Wand gestellt, so muss dabei genügend Platz zum Begehen bei der Untersuchung bleiben, mindestens 400 mm. Vor einer der Stirnseiten, jener des kleinen Mannloches, ist für genügenden Raum

zu sorgen, den wir nur mit leicht beweglichen Gegenständen verstellen dürfen, um jederzeit die langen Rührerteile, sowie das Rohr aus dem Inneren herausziehen zu können, wenn eine Reparatur erforderlich sein sollte. Laut Tafel I hatte ich diese Bedingung nicht eingehalten, doch der gegen den Gang gezeichnete Abschluss bestand anfangs nur aus einer Bretter-, später einer Riegelwand. Das Wegnehmen eines Brettes oder einiger Backsteine bot also keine Schwierigkeit. Für die Lager des Kessels und des Aussenlagers des Rührwerkes werden rechtzeitig, des guten Erhärtens des Betons wegen, die Unterlagssteine S, 30 bis 40 mm über den Boden vorstehend, einbetoniert oder diese Fundamente ganz aus Stampfbeton hergestellt. Ihre Grösse hängt von der Beschaffenheit des Untergrundes ab, lieber zu gross als zu klein, damit keine Senkung des Kessels zu befürchten steht; seitlich müssen diese, durch Verputz gut dichtend, mit dem Betonboden verbunden sein, damit kein Wasser einsickern kann, das den Grund erweichen würde. Die Oberseite der Postamente bleibt rauh, um ein Verbinden des Vergusses zu erleichtern, Fundamentschraubenlöcher sind für die Kessellager nicht erforderlich, sondern nur für das Aussenlager.

Der Kessel kommt, wenn die Lieferung nicht von ausserhalb per Bahn erfolgt, in der Fabrik gewöhnlich auf einen sog. Kesselwagen verladen an, wie gleiche zum Transport der Dampfkessel dienen. Er liegt in diesem Falle auf einem starken besonderen Holzrahmen; die Arbeiter heben das eine Ende des letzteren mit kräftigen Winden, schieben einen Querbalken darunter, der auf zwei seitlichen, vorher hergestellten, soliden Holzunterbauen Auflage findet, lassen den Rahmen auf jenen Balken herab, und ziehen den betreffenden Wagenteil, z. B. den der hinteren Räder, darunter hinweg. An der anderen Seite geschieht das Gleiche. Hierauf wird der Rahmen mit dem Kessel langsam gesenkt durch Heben mit den Winden, Wegziehen von Hölzern und Zurückdrehen der Winden, abwechslungsweise vorgenommen an den beiden Enden. Eilen ist hierbei nicht zulässig, nimmt man auf einmal zu viele der Unterlagshölzer weg, so kommt der Kessel in eine zu schiefe Stellung, er rutscht und schiebt den Holzstoss weg oder drückt ihn um, dabei beschäftigte oder gerade vorbeigehende Personen sehr gefährdend. Gestattet es der Raum, so transportiert man den Kessel mit dem Wagenrahmen an seinen Aufstellungsort, doch meist ist jener Rahmen zu gross, man legt dann einen kleineren, eigenen, darunter und nimmt den grösseren darauf auseinander. In beiden Fällen erhalten die Rahmen Holzwalzen untergelegt; als solche reichen zwar rohe Rundholzabschnitte aus, doch ist es handlicher drei bis vier aus Hartholz gedrehte Walzen in der Fabrik vorrätig zu halten, die bei etwa 1,30 m Länge ca. 15 cm Durchmesser besitzen und an den Enden Eisenringbeschläge tragen, mit je vier durch Eisen und Holz hindurchgehende Bohrungen von beil. 20 mm Weite, zum Einstecken der für das Drehen erforderlichen Eisenstangen.

Behufs Abladens schwerer Kessel, Apparate und Maschinen sollte in jeder Fabrik, die solche verwendet, eine Einrichtung vorhanden sein, um die Arbeit leichter und gefahrloser vorzunehmen, als es mit genannten Holzunterbauen möglich ist. Ein starker Bockkrahn bleibt freilich das Beste, aber auch da, wo man die Kosten für diesen scheut, lässt sich oft einfach abhelfen. In einer Durchfahrt oder sonstwo zwischen zwei soliden Mauern, werden zwei bis drei starke — je nach der Entfernung 200—300 mm hohe — eiserne I-balken in 4 bis 5 m Höhe auf beiden Seiten eingemauert, bei drei Stück etwa $1^1/_2$ und $2^1/_2$ m, bei zwei Stück 3 m voneinander. Ist ein Gegenstand abzuladen, so benutzt man je nach dessen Länge entweder nur eine oder zwei benachbarte

oder die beiden entfernter liegenden Traversen, indem man genügend tragfähige Flaschenzüge mit Ketten an sie aufhängt. Passt es besser in der Länge, so kann man nach Bedarf auch noch einen Querbalken über zwei davon legen und an diesen den einen der beiden Flaschenzüge befestigen. Mit dem Wagen, auf dem der Kessel etc. ankommt, fährt man darunter, legt Ketten- oder Seilschlingen um den Kessel, die man andererseits in die Flaschenzughaken einhängt. Vorspringende Teile des Kessels, wie z. B. Stutzen, Stopfbüchsen, Rührerachse u. dergl. dürfen aber, wie es nur zu gerne geschieht, nicht zum Anbringen der Seile oder Ketten dienen. Zwei oder vier Mann, bei jedem Flaschenzuge ein oder zwei, heben, auf dem Kessel stehend, diesen leicht soweit, um den Wagen darunter wegziehen zu können. Sind die Tragbalken, Ketten, Flaschenzüge und Seile von guter Beschaffenheit, so ist diese Arbeit durchaus gefahrlos, auch bei ganz schweren Gegenständen. Insbesonders den Seilen darf man in einer chemischen Fabrik aber nie zu sehr trauen, denn Säuredämpfe oder Spritzer machen sie leicht morsch; die für solche Arbeiten zu benutzenden sollen stets nur von den Arbeitern der mechanischen Werkstätte gebraucht und aufbewahrt werden.

Weiter beachte man immer beim Heben von Lasten, mögen die Aufhängungs- und anderen Vorsichtsmassregeln noch so genügend sein, dass sich kein Arbeiter unter der schwebenden Last oder an einer Stelle in der Nähe befindet, wo er, durch eine Mauer etc. verhindert, nicht auf die Seite springen kann, sobald Gefahr droht. Muss unter einem gehobenen Gegenstande etwas unterlegt, weggeräumt oder sonstwie gearbeitet werden, dann lasse man vorher solid unterstützen, damit selbst beim Reissen eines Kettengliedes kein Unglück vorkommt. Für die Arbeiter über der Last, auch wenn sie auf dieser stehen, ist, insofern es erfahrene, kaltblütige Leute, nur dann Gefahr, wenn die Flaschenzugbefestigung nachgiebt, denn fällt oder rutscht der Gegenstand auch unter ihren Füssen, so können sie sich doch immer an den Flaschenzugketten halten und schliesslich herablassen.

Zum Abladen von leichteren Sachen sind überall Drehkrähne vorhanden, der Magazinier erhält den Auftrag sie nie für Lasten über ein bestimmtes Gewicht zu benutzen und den Antrieb in seiner Abwesenheit durch eine kleine Kette mit Vorhängeschloss zu verhindern. Drehkrähne für schwere Lasten müssen besonders stark konstruiert sein.

Den nach dem Fortziehen des Wagens frei schwebenden Gegenstand lässt man je nach seiner Grösse entweder auf einen möglichst niederen, kleinen Fabrikstransportwagen herab, oder auf einen Transportrahmen, der auf oben erwähnten Walzen ruht. Dieser Rahmen ist wie jener der Kesseltransportwagen, leicht auseinandernehmbar, zusammengesetzt. Es erweist sich als angenehm, zwei solche von verschiedener Grösse vorrätig zu haben, Fig. 41 zeigt die beiläufigen Dimensionen des grösseren. In die beiden Langhölzer A sind die zwei, der Länge nach durchbohrten Querhölzer B etwa 10 mm vertieft eingelassen; die durchgehenden Schrauben C halten den Rahmen zusammen, sie können sich auch ausserhalb B, doch daran

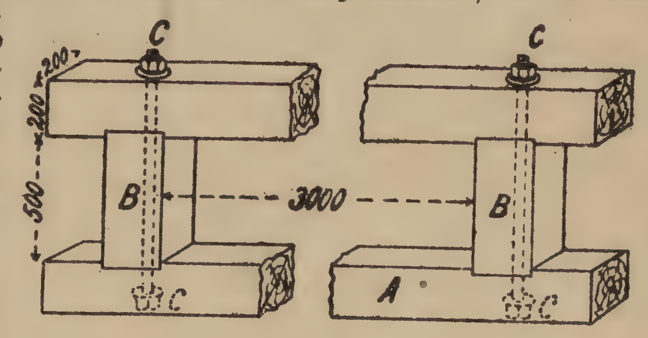


Fig. 41.

anliegend oder in einer Rinne befinden. Unter den Rahmen kommen zwei Walzen, wonach der Kessel auf ihn herabgelassen und durch Holzkeile, event. auch eingeschlagene Eisenklammern und Seile, am Drehen oder Rutschen verhindert wird. Eine oder zwei freie Walzen legt man in der Richtung der Weiterbewegung etwas voraus, steckt die Eisenstangen in die Walzenlöcher und transportiert langsam nach dem Bestimmungsorte. Bei guter Beschaffenheit der Strassen im Inneren der Fabrik geht es auch ohne Benutzung der Eisenstäbe, mit blossem Stossen von Hand oder Ziehen an Seilen. An ganz schwierigen Stellen müssen Winden, gegen in den Boden geschlagene Eisen angestemmt, nachhelfen. Bei Wegkrümmungen korrigiert schiefes Legen und ungleiches Drehen der Walzen, oder seitliches Rutschen vermittels Hebeeisen, die Richtung.

Am Aufstellungsorte angelangt, muss der Koch-Kessel wieder gehoben werden, entweder mit Flaschenzügen an starken Balken die auf, resp. in Mauern, auch wohl auf beiderseitig gestellten festen Holzböcken ruhen, oder mit Winden, deren untere Klauen unter den Transportrahmen greifen. Man setzt dabei zwei Winden an das eine Stirnende, hebt etwa 20 cm, legt starkes Holz unter, verkeilt rechts und links, hebt dann die andere Seite in zweimal um je 10 cm, hierauf wieder die erste um 10 cm, dann ebenso die zweite Stirnseite und stützt genügend mit Holz, damit kein Herabfallen möglich. Nun stellt man die gusseisernen Kesselfüsse darunter und lässt den Kessel durch Heben, Wegziehen der Hölzer, darauf folgendes Zurückdrehen der Winden, eine Seite nach der anderen, langsam auf sie herab. Hierbei muss gleichzeitig der Kessel seine richtige Stellung, Dom vertikal, bekommen, was sich durch ungleiches Senken bewirken lässt. Für die Lagerung des Kessels waren bei dem alten, zunächst benutzten, seitliche Tragarme zwecks Untermauerung angenietet, Tafel VI zeigt dieselben; diese verwendete ich hingegen nicht, sondern stellte ihn auf halbrund ausgeschnittene solide Holzlager, die fast um den halben Umfang reichten. Solche bewährten sich hier aber schlecht, denn durch die Hitze und Feuchtigkeit wurde die Auflagfläche nicht bloss bald morsch, sondern der Kesselmantel rostete auch stark an dieser Stelle; Blechunterlage und Anstrich konnten das nicht verhüten. Ich probierte es daher bei dem neuen, trotz anderseitiger Bezweiflung der Stabilität insbesonders des Rührwerkes wegen, mit Füssen, gleich denen bei Dampfkesseln üblichen; Fig. 42 zeigt den Längsschnitt eines solchen. Die Auflagefläche des Kessels wurde, dessen Durchmesser genau entsprechend, auf der Planscheibe abgedreht. Es ist nicht möglich, das Beton- oder Steinfundament für die Füsse vorher so genau zu bemessen, dass alle drei gleichmässig tragen, man unterkeilt daher mit Eisenstückchen, bis dies der Fall, macht aussen um den Fundamentrand mit Lehm oder Letten einen Wulst und vergiesst mit Cement. Eine Befestigung durch Schrauben ist nicht erforderlich, auch soll der Cementguss nicht zur Befestigung dienen, sondern nur eine entsprechende genaue Unterlagsfläche bilden. Überall ist eine derartige einfache Aufstellung ähnlicher Apparate aber nicht zulässig, z. B. dann nicht, wenn der Rührer zähe Massen zu durchschneiden hat und grossen Widerstand findet.

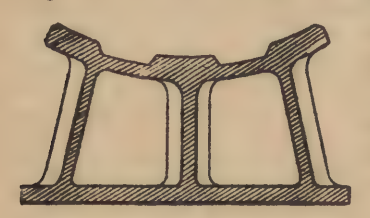


Fig. 24.

Der Rührer selbst kann hier verhältnismässig schwach hergestellt werden, er braucht nicht dem Kesselmantel nahe zu kreisen, denn es sind keine harzigen Produkte von jenem abzustreifen; eine runde Achse genügt.

In jenen schwierigen Fällen, wo auf grösseren Widerstand zu rechnen ist, nimmt man besser die Achse innen von quadratischem Querschnitt und schiebt nur radiale, gegeneinander verstellte Arme auf, was aber bedingt, dass wenigstens einer der beiden Stopfbüchsentöpfe abschraubbar sein muss. Hier würde der Rührer aus Flacheisen, dessen Dimensionen aus Tafel V ersichtlich, im Kessel zusammengeschraubt, und alle Schraubenmuttern doppelt aufgesetzt, um ein Lockern sicher zu vermeiden. Nieten kamen nicht zur Verwendung, um die Teile jederzeit leicht auseinander nehmen zu können, wenn etwa ein Verbiegen, wie es bei anderen, selbst kleineren Rührwerkkesseln hie und da manchmal vorkam, eintreten sollte; doch das war hier nie der Fall. Von der Stirnseite gesehen, bilden die radialen Arme ein +, in Tafel V ist nur die eine Hälfte ganz sichtbar, von der andern bloss die Befestigung auf der Achse. Um ein Drehen der Rührerarme auf der runden glatten Achse zu hindern, erhielten die Auflagestellen der Arme, was Fig. 43 A zeigt, noch Schrauben, die in etwa 5 mm tiefe Bohrungen der Achse reichten. Vor dem Zusammenschrauben des Rührers wird die Achse nach der einen Seite durch die Stopfbüchse gezogen, um von innen die beiden Stellringe K aufzuschieben, sie verhindern eine Achsenverschiebung in der Längsrichtung während des Betriebes. Man lässt diesen Stellringen aber etwas Spiel gegen die inneren Ränder der Stopfbüchsentöpfe, damit bei den vorkommenden Temperaturwechseln nicht unnötige Spannung und Reibung eintritt. Auf das vorstehende Ende der Rührerachse wurde die Riemenscheibe N aufgekeilt, genügend weit vom beweglichen Stopfbüchsenteil entfernt, um nach dessen Herausziehen ein bequemes Verpacken zu ermöglichen; neben dem Volllauf kommt weiter nach aussen die Leerlaufscheibe N_1 und dann der Stellring. Die Schmierung der Leerscheibe erfolgte mit Staufferbüchse. Die Riemenscheiben hatten einen Durchmesser von 1100 mm bei 150 mm Breite; je nach der Tourenzahl der Transmission erfordert ersterer eine Änderung, insoweit die Übersetzung am Vorgelege nicht ausreicht, kleiner als 1 m sollte man sie aber nicht nehmen. Der Rührer machte 35 Touren pro Minute. Der Riemen war ein doppelter Lederriemen von 135 mm Breite, er lief rückwärts durch zwei Mauerschlitze, von denen auf Tafel V der obere eingezeichnet, nach dem Hauptlokal, von wo aus der Antrieb erfolgte; siehe Tafel I. Ausserhalb des Stellringes K_1, der bloss die Leerscheibe am Verschieben zu hemmen hat, nicht die Achse, wurde die letztere von einem gewöhnlichen Stehlager L, versehen mit Bronzelagerschalen und Michaux-Öler, getragen; Zweck: einem Verkrümmen des Achsenendes vorzubeugen, das der stark gespannte Riemen herbeiführen könnte. Ein Lager mit Ringschmierung wäre hier besser. Als Stütze für L diente bei der ersten Einrichtung ein Holzbock, Fig. 43 B, den 3 Paar eincementierte Fundamentschrauben mit übergelegten durchbohrten Flacheisenabschnitten auf den Boden fest, und zugleich doch leicht entfernbar, hielten.

Fig. 43 A.

Derartigen Befestigungsschrauben, Fig. 43 B, giebt man gewöhnlich ein pyramidenförmig verdicktes Ende mit eingehauenen Kerben, m, oder der Unterteil wird aufgeschlitzt, n, oder die Schlitzteile noch verdreht, p. Fig. 44 a, b, c zeigt drei weitere, dem gleichen Zwecke dienende Formen: a hergestellt durch Umbiegen des Endes einer sogenannten Anschweissschraube, das sind käufliche Schrauben mit Muttern, aber ohne Köpfe, die man mit beliebig langen Stäben mittels Schweissung verbinden kann; b, aus einer ebensolchen Schraube durch Anschweissen eines Flacheisenstückes und schraubenförmiger Windung, die sich im glühenden Zustande sehr leicht geben lässt, bei Einspannen des einen Endes in den Schraubstock und Drehen des anderen mit der Zange. Der viereckige Kopf einer gewöhnlichen Mutterschraube bietet zu kleine Widerstandsflächen, sein Quadrat reibt im Vergussmaterial leicht ein kreisförmiges Loch aus, die Schraube dreht sich dann und die Mutter lässt sich nicht anziehen. Ein darübergeschobenes viereckiges Gusseisenstück mit unterer Vertiefung, in die der Kopf passt, oder ein solches Stück mit seitlichem Schlitz zum Einlegen der langen Kopf-Schraube, macht sie auch für diesen Gebrauch gut verwendbar, Fig. 44c. Als Vergussmaterial dienen Cement, Schwefel oder Blei. Cement ist meist das Beste, nur erfordert er genügend Zeit zum Erhärten; Schwefel eignet sich nicht gut für Löcher, die zur Zeit des Vergiessens feucht sind, z. B. in neuen Betonfundamenten, weil die entstehenden Dampfblasen grosse Hohlräume erzeugen. Blei nimmt nach dem Erstarren ein kleineres Volumen ein, als im geschmolzenen Zustande, man hilft durch Vorstemmen nach, das ist aber bloss oberflächlich möglich, nicht in der Tiefe; damit vergossene Schrauben lockern sich leicht, man sollte daher dieses Material hierfür nicht verwenden.

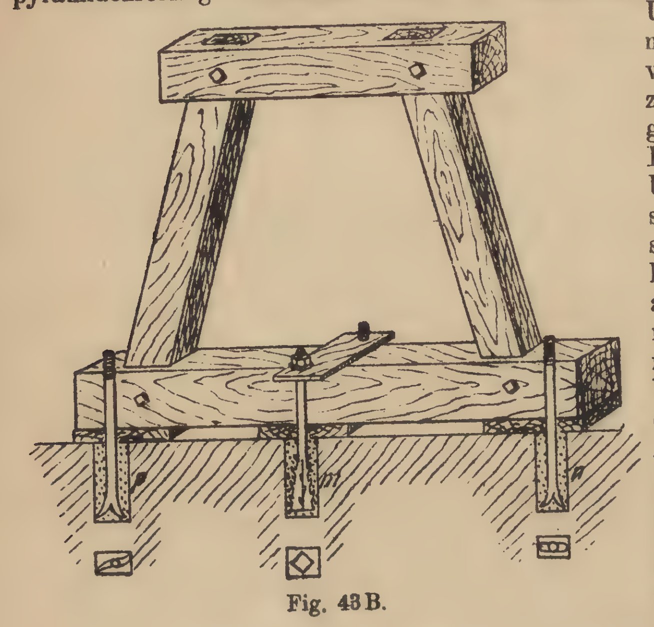


Fig. 43 B.


Fig. 44 a b c.

Holzbalken haben wir öfters auf Lokalböden zu fixieren, darum will ich noch einige Worte über diese Sache hinzufügen. Die gewöhnlichste und einfachste Befestigungsweise sind Fundamentschrauben, die durch Bohrungen in der Mitte der Holzbreite hindurchgehen und auf der Balkenoberseite Flacheisenunterlage mit einer Mutter darüber, erhalten. Hier benutzt, liesse sich der Bock ohne Heben oder Verschieben der Welle nicht entfernen, denn der untere

Querbalken hat mindestens 120 mm Höhe (die drei Hartholzunterlagen sind nicht angenagelt und kommen nicht in Betracht) die Schrauben stehen darüber etwa 30 mm vor, ergiebt 150 mm als erforderliche Hubhöhe; ein einfaches Stehlager für Wellen von 90 mm misst bis zum Centrum 120 mm, nach seinem Abschrauben verbleibt dieser Betrag, minus der halben Achsendicke, als verfügbarer Raum (= 75 mm) zum Heben übrig. Ein Sellerlager mit Ringschmierung ist zwar etwas höher, doch wir bekommen bei einem solchen ohne vertikale Verstellbarkeit auch bloss 115 mm. Noch eine besondere Lagerunterlage zu geben, hat keinen rechten Zweck, man nimmt dann lieber gleich ein in der Höhe verstellbares Lager, dessen Mittellinie 240 mm über der Basis liegt; oder die gezeichneten Doppelschrauben, bei deren Benutzung sich der Bock nach dem Abschrauben des Lagers seitlich herausziehen lässt und welche zudem die Stabilität vergrössern. Mit Rücksicht auf letztere sind die Brettchenunterlagen bloss dünn zu nehmen, an trockenen Stellen, sowie dort, wo die Postamentsteine schon etwas aus dem Boden vorstehen, ganz wegzulassen.

Ein Wegziehen derartiger Böcke kommt zwar nicht täglich, immerhin aber doch hie und da vor, z. B. wenn es erwünscht scheint, Riemenscheiben anderer Dimensionen aufzuschieben, der Leerlaufbuchs ausgelaufen, der bewegliche Stopfbüchsenteil zu erneuern ist, oder wenn andere schwere Gegenstände an jener Stelle vorbei resp. darüber hinweg transportiert werden müssen. Bei letzterem Vorkommnis machen sich die noch stehenbleibenden langen Bodenschrauben in doppelter Beziehung unangenehm bemerkbar; einerseits als Hindernis, andererseits durch ihre fast regelmässige Beschädigung, Verbiegen und auch wohl Rissigwerden oder Abbrechen beim Geraderichten. Einen Schutz anzubringen, wird gewöhnlich unterlassen, obschon er nicht mehr Hindernis bietet, als die Schrauben selbst und bald gemacht ist. Man braucht bloss ein anderes passendes Holzstück zwischen die Schrauben einzukeilen, das nach oben über deren Enden noch etwas vorsteht, und die Muttern bei Seite zu legen oder mit ihnen, bei gleicher Dicke dieses Ersatzholzes mit jenen des Bockbalkens, |__|-eisenstücke anzuschrauben, deren Ränder sie schützten. 3—4 solcher Abfallstücke mit langen Schlitzen statt Bohrungen versehen, im Vorrat gehalten, dienen ein für allemal diesem Zwecke; die Schlitze ermöglichen das Passen für die verschiedensten Stellen. In Fig. 44 d und e habe ich noch zwei andere Befestigungsmittel für Holzbalken skizziert, die nach ihrer Abnahme nur ein sehr geringes Hindernis übrig lassen. Die Mutter der Fundamentschraube bei d wird in den Holzbalken eingelassen, vor dem Daraufsetzen dieses aber gut mit Talg eingeschmiert und mit einem Ballen sehr fetten Miniumkittes umdrückt, weil sie sonst leicht fest rostet. Das ∩-förmig gebogene Eisenstück von e muss für festes Anziehen verhältnismässig sehr stark sein, sonst biegen sich seine beiden Seitenflügel, die einen Abstand von wenigstens 10 mm vom Boden erhalten, nach unten. Die stehen bleibenden Schraubenenden und -Muttern können auch da wieder während eines Darüberwegtransportes Schutz mit den oben erwähnten |__|-Eisen bekommen, wegen ihrer Kürze braucht es das aber selten, die gewöhnliche Mutter und eine andere noch darauf, genügen meistens.



Fig. 44 d e.

Bei einer späteren, zweiten Safranineinrichtung kam statt des Holzbockes das Fig. 45 wiedergegebene, leicht entfernbare Eisengestell zur Verwendung,

sein Teil A wurde in der Mauer, B im Boden eincementiert; ihre diesbezüglichen Enden sind des besseren Haltes wegen gespalten und umgebogen; bei

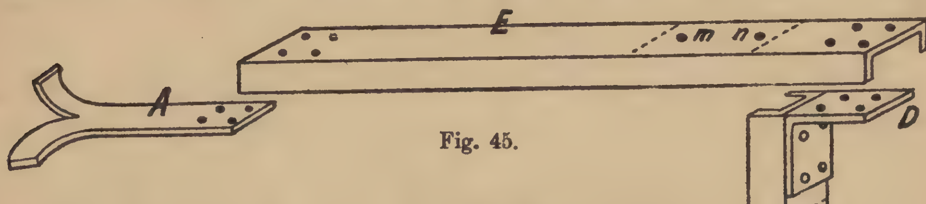
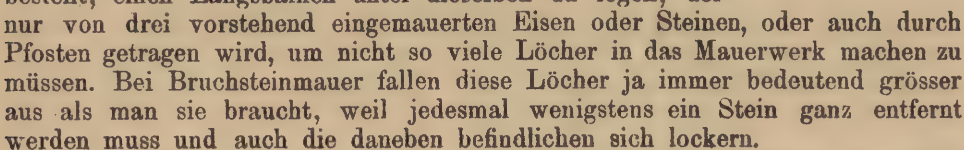


Fig. 45.

trockenen Mauern genügt für A das Vergiessen mit Gyps. Winkel D ist angenietet, für alle anderen Verbindungen dienen Schrauben, E greift über A, D und C, B über C. Statt ein Stehlager durch die Bohrungen m n aufzuschrauben, lässt sich auch, Winkel D nach innen gekehrt aufgenietet, ein sog. Säulenkonsollager bei m_1 n_1 anbringen.

Am Lagerbock, ob er nun aus Holz oder Eisen in den angegebenen oder anderen Formen gefertigt, wird zugleich die Schutzvorrichtung aus Holz oder Eisen befestigt, die Verletzungen durch den Riemen oder deren Scheiben zu verhindern hat; sie soll genügend solid und dauerhaft, aber doch leicht wegnehmbar sein.

Während die Mechaniker das Rührwerk im Innern, die Riemenscheiben und das äussere Lager montierten, haben die Zimmerleute das Gerüst für den Holzboden P über dem Kessel aufgestellt, sowie den Bretterbelag gelegt. Dieses Gerüst ist je nach dem Aufstellungsort entweder ganz oder halb freistehend. In letzterem Falle sind die Querbalken O auf der Rückseite in die Mauer eingelassen, während sie vorn ein Unterzug auf Pfosten trägt. Auch dort, wo sich rückseitig eine Mauer befindet, ist es meist besser, vornehmlich wenn diese Wand nicht aus Back-, sondern Bruchsteinen besteht, einen Längsbalken unter dieselben zu legen, der nur von drei vorstehend eingemauerten Eisen oder Steinen, oder auch durch Pfosten getragen wird, um nicht so viele Löcher in das Mauerwerk machen zu müssen. Bei Bruchsteinmauer fallen diese Löcher ja immer bedeutend grösser aus als man sie braucht, weil jedesmal wenigstens ein Stein ganz entfernt werden muss und auch die daneben befindlichen sich lockern.



Bei der späteren Umänderung, gelegentlich Aufstellung der zweiten Einrichtung, wurden die auf Taf. V gezeichneten Balken O durch I-Eisen ersetzt, die von einer Mauer zur anderen reichten; letztere Möglichkeit bieten nur sehr schmale Räume wie hier.

Der Bodenbelag P ist aus circa 30 mm starken Brettern zusammengefügt, vorn und rückwärts des Domes bildet er zwei aufhebbare Teile, die bloss von einem Balken zum andern reichen; untergeschraubte Winkeleisen oder starke Latten verbinden die Stücke, welche des Ausschnittes halber anderseitig nicht zur Auflage gelangen, mit je zwei der folgenden längeren Brettabschnitte. Auf diese Weise kommt man nicht bloss jederzeit gut zu den darunterliegenden Rohrverbindungen, sondern man erleichtert damit auch die Inspektion der Domaussenseite. Rostverhinderung halber bleibt zwischen Brettern und Dom ein Abstand von etwa 2 cm.

Über dem Hahn Q wird ein Loch von beiläufig 20 cm Durchmesser ausgeschnitten und mit einer drehbaren Eisenplatte überdeckt. Da man auch

an anderen Stellen diesen Verschluss für kleine Öffnungen in Holzböden öfters verwenden kann, so habe ich ihn Fig. 46 besonders skizziert. Die Eisenplatte besitzt einen angenieteten Zapfen d, welcher sich in dem weiteren Rohrabschnitte r, der in eine Brettbohrung eingeschlagen, drehen kann. Die Beweglichkeit begrenzt der Zapfen p; die gegeneinander, aber nicht gegen den Bodenbelag angezogenen Doppelmuttern auf d verhindern ein zu leichtes gänzliches Wegnehmen. Dem nämlichen Zwecke dienen sonst noch:

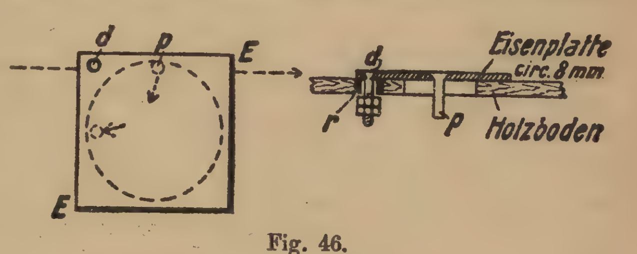


Fig. 46.

- Holzdeckel mit aufgenagelten Leisten oder Brettstücken gegen das Verschieben, sie gehen bald verloren;
- Holzdeckel mit Charnieren aus Leder oder Eisen, halten nicht lange oder rosten ein;
- Holz- oder Eisenschieber ober- oder unterhalb des Bodens, Schmutz gelangt in die Rinnen, der Schieber geht schwer oder bleibt offen, oberhalb des Bodens bilden die ziemlich dicken Leisten fortwährende Stolperstellen.

Mit Feder oder Gewicht könnte man an der Ausführung nach Fig. 46 noch einen Selbstschluss einrichten, doch würde er an dieser Stelle nicht lange halten, zudem muss sich hier der Arbeiter doch bücken, um den Hahn zu öffnen und zu schliessen.

Das geringe Vorspringen und die Schwere des Deckels verhindern meist genügend ein unbeabsichtigtes Öffnen durch Anstossen, ein schiefes Abhobeln der Kanten kann demselben noch weiter vorbeugen; man lässt dabei an der Ecke gegenüber des Stiftes d, beiderseitig zwei etwa 30 mm lange Flächen stehen, um das Drehen zu erleichtern oder bohrt ein Loch hierfür in die Eisenplatte. Wo dies nicht ausreicht, steckt man neben den Deckel eine jedesmal herauszuhebende Schraube ohne Mutter in eine Holzbohrung ein; ihr mit der Eisenplatte ungefähr gleich hoher viereckiger Kopf giebt die Sicherung.

Weiter wird im Bodenbelag über dem Kessel ein Schlitz für die Abstellvorrichtung des Antriebriemens ausgespart, welche dem am Kochkessel beschäftigten Arbeiter möglichst nahe zur Hand sein muss, da er, ausser durch Dampfschluss, durch Abstellen des Rührwerkes ein Überschäumen des Kesselinhaltes verhindern kann. Wie auf Taf. V ersichtlich, lässt sich die Führung des Abstellers 10 an den Querbalken anbringen und aus |__|-Eisen so zusammensetzen, dass sie zugleich die eine Seite des Gestelles für das Fässchen W_1 bildet. Auf Taf. I habe ich dieses Fässchen, dort mit Vb bezeichnet, rechts von Dom angegeben, um den darunter befindlichen Antrieb des Rührers nicht zu verdecken. Die mit 5 markierten Seitenteile des Abstellerrahmens werden von den angenieteten Winkeln 6 getragen und sind unterhalb noch an die Balken geschraubt. In ihrem unteren Ende ist je eine rechteckige Öffnung ausgebohrt und ausgefeilt, worin die, mit eingenieteten Anschlagstiften 7 sowie der Riemengabel 8 versehene, flacheiserne Schiebstange 9 durch den Hebel 10 hin und her bewegt wird; der Hebel hat seinen Drehpunkt bei 11. Der obere Teil des Hebelarmes federt genügend, um ihn an seinen Endstellungen in die ausgefeilten Schlitze 12 im Quereisen 13 einlegen zu können;

ein unbeabsichtigtes Herausspringen aus jenen verhindert der mit einem Nähriemen angebundene oder angekettete Steckstift 14.

Parallel zu diesen zwei sichtbaren langen Stäben 5 befinden sich rückwärts zwei kürzere, bloss bis auf den Bretterbelag reichende und hier zu Füssen umgebogene Eisenträger, die mit den vorderen durch Eisen und den kleinen Bretterboden 15 verbunden sind. Letzterer erhält rechts und links je ein Stück Winkeleisen 16 aufgeschraubt, um, laut Vorschrift der Fabriksinspektion für solche Fälle, ein Herabgleiten der Füsse möglichst unmöglich zu machen.

Unterhalb dem in das einbödige Petroleumfässchen W_1, eingeschlagenen Holzhahn, wird ein aus Flacheisen nach Fig. 47 oder 48 gefertigter Träger für die leicht entfernbare Holzrinne 17 angebracht; damit letztere nicht rutscht, bekommt sie unten eine dünne Holzleiste aufgenagelt. Oft werden in solchen Fällen derartige Rinnen einfach mit Draht am Hahne, oder an in die Fässer eingeschlagene Nägel, aufgehängt, doch kosten die skizzierten resp. ähnliche Halter wenig, bei grösserer Sicherheit; fällt während des Gebrauchs nur einmal eine solche Rinne ab, so geht dabei gewöhnlich viel mehr verloren, als eine solide Befestigung gekostet hätte. Genannte Rinne dient zum Einlaufenlassen des Fässcheninhaltes — Lösung von Anilinchlorhydrat — in die Öffnung des Kesseldomes.

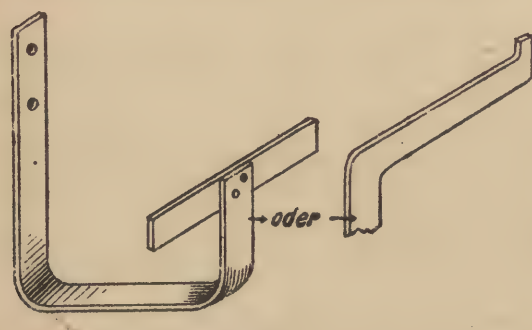
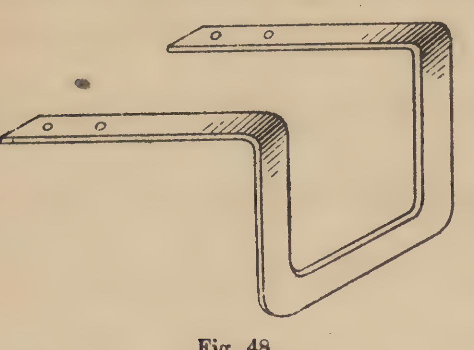


Fig. 47.


Fig. 48.

Über dem Fässchen mündet ein $1^1/_2$" Wasserhahn; zum besseren Ausspritzen dient ein kurzes, über den eingeschraubten Eisenbogen gezogenes Stück Gummischlauch. Warum dieser verhältnismässig weite Hahn für das kleine Fass? Nimmt man an derartigen Stellen einen engeren, so wartet der Arbeiter oft nicht, bis sich das Gefäss zur Marke füllt, er will schnell inzwischen etwas anderes besorgen, vergisst, das Ständchen läuft über; das kommt leicht und häufig vor, selbst wenn die zu verwendenden Produkte schon darin sind.

Der eine der oberen auf den Kessel genieteten Gewindeflansche, Tafel V jener rechts, erhält Verschluss durch Gewindezapfen; er hätte also nicht angebracht zu werden brauchen. Das ist richtig, doch ist man bei solchen Kesseln später oft froh, noch eine derartige Öffnung frei und 2 derselben symmetrisch verteilt zu haben, von denen man die eine oder andere gebraucht, je nachdem es besser passt.

Den anderen der beiden Flansche benutzt man für den Einlauf der Reduktionsflüssigkeit aus dem Bottich IV Taf. I, schraubt ein kurzes, oben einen Flansch tragendes 2" Gasrohrstück 18 ein, steckt den oben umgebördelten, gut anliegenden Bleirohrabschnitt 19 hindurch und biegt sein unten vorstehendes Ende, nach der Längsrichtung des Kessels weisend, etwas um. Einen breiten Bleiring an das Rohr zu löthen ist nicht notwendig, der durch Stauchen, Ein-

treiben eines Holzkegels, Um- und Breitklopfen aus dem Rohr selbst erzeugte schmale — 8 bis 12 mm breite — Bördel genügt hier, wie auch sonst fast immer; ein Gummiring von gleicher Breite, wie der Bleirand, dichtet den Übergang vom Bleirohr zum aufgesetzten Hahn Q ab, Schrauben verbinden den Hahn mit dem Eisenflansch. Das Eisenrohr 18 dient also bloss als Stütze für den Hahn Q und als fester Mantel gegen ein mit der Zeit mögliches Aufblasen des Bleirohres, infolge des inneren Druckes. Fig. 49 zeigt die Verbindung des Hahnes Q mit dem Blei- resp. Eisenrohr deutlicher, sie findet häufig für solche und ähnliche Zwecke Verwendung; dabei darf nie vergessen werden jene Seite der Flanschenöffnung, resp. auch den Eisenrohrrand, welche die Auflagefläche der Dichtung bildet, mit der Feile oder einem Fräser gut abzurunden, sonst drückt sich die scharfe Eisenkante durch dieselbe in das Blei, es verschwächend und nach und nach durchlöchernd. Ein Zweifel, ob die Lage des Einlaufes — bloss an einem Ende — bei der Länge des Kessels richtig, sowie der einfache Rührhaspel genügend sei, ist leicht begreiflich, daher bekam, als solcher von einem der späteren Betriebsleiter ausgesprochen, der Kessel versuchsweise mittleren, dann beiderseitigen Zulauf, auch das Rührwerk breite zu einer weiten teilweisen Spirale gebogene Flacheisenteile angeschraubt; aber alles dies erwies sich als unnötige Komplikation, die Ausbeute erhöhte sich dadurch nicht.

Hahn mit innerer Bleiauskleidung

Gummiring

Eisenrohr

Bleirohr

Fig. 49.

Der auf die Flansche des Eisenrohres 18 aufzuschraubende Absperrhahn ist am besten ein gusseisener mit innerer Bleiauskleidung, wie solche die Firma A. L. S. Dehne in Halle a. S. liefert. Man nimmt einen Eckhahn, Fig. 50, die hellen Linien innen zeigen



Fig. 50. Fig. 51.

die Bleiausfütterung. Die auf Tafel V links gezeichnete Seitenöffnung steht in Wirklichkeit um 90° verdreht nach rückwärts gerichtet, sie ist mit der, des Verbiegens halber auf aufgehängten Holzlatten ruhenden Bleirohrleitung verschraubt, durch welche die Reduktionsflüssigkeit in den Kessel eingesogen wird. In Fig. 51 sehen wir links die Verbindung des Bleirohres mit diesen Hahnstutzen, rechts jene zweier Bleirohrenden mit einander ohne Lötung; durch blosse Gummidichtung. Die Eisenflanschen werden dabei über die Bleirohre gesteckt und letztere dann erst umgebördelt. Wie vorstehend gesagt, erhielt der Bodenbelag P eine Öffnung ausgeschnitten, um das Handrädchen des Hahnes drehen zu können; letzteres an einer längeren Gewindespindel über den Boden vorstehen zu lassen, empfiehlt sich nicht, des leichten Verkrümmens wegen durch Anstossen. Ebensowenig ist es hier angezeigt, dem Spindelende ein Quadrat anzufeilen und dem Rädchen eine Spindel mit passen-

der Öffnung zu geben, also einen sog. Steckschlüssel zu bilden, wofür man mit einem kleinen Loch im Holz auskäme das nicht gedeckt zu werden brauchte; dabei bleibt nämlich immer, oder bildet sich bald, etwas Spiel zwischen diesen Teilen, man hat kein Gefühl beim Anziehen, schliesst nicht vollkommen oder beschädigt durch zu starkes Anziehen die inneren Bleidichtungsflächen. Diesen Hahn an einer bequemeren Stelle anzubringen, z. B. über dem Bodenbelag rückwärts an der Mauerseite, ginge wohl, doch ist es für Gefässe mit Innendruck stets ratsamer die Abschliessungen möglichst nahe am Kessel zu haben, um die unter Druck befindlichen Teile möglichst zu verkürzen; hier wäre die Bleiauskleidung des längeren und gebogenen Eisenrohres zwar möglich, aber umständlich.

Wie soeben erwähnt, wird die Reduktionsflüssigkeit, weil die dafür notwendige Höhendifferenz fehlt, nicht in den Kessel einlaufen gelassen, sondern eingesogen. Zuerst liess ich statt dessen jene Lösung in einen hölzernen Montejus ab und drückt sie dann mit Pressluft über. Hierbei zeigten die Ausbeuten zeitweise sehr grosse Unregelmässigkeiten, es setzten sich im Montejus schwere, harte, theilweise auch harzige Massen ab, welche den Ausgang verschlossen; die Reduktion war damals noch nicht so vollkommen ausgearbeitet wie später. Statt des Einsaugen hatte ich zunächst bei jener gegebenen Höhe daran gedacht, einen Flansch oder Stutzen weiter unten am Kessel anzunieten, ob dabei der Ausfluss selbst unter das Flüssigkeitsniveau im Kessel zu liegen käme, wäre ja gleich. Die Richtung der Zuleitung, quer durch das Hauptlokal, eignete sie hierfür schlecht; da ein Passieren unter ihr hinweg nicht möglich gewesen, hätte ich sie, einen schwer nachzusehenden und nachzuspülenden Syphon bildend, in den Boden legen müssen. Häufige Reparaturen an den, mit dem Braunstein des Kesselinhaltes in Berührung kommenden Bleidichtungsflächen des Hahnes, wären sicher nicht ausgeblieben. Zudem waren, als diese Verhältnisse in Frage kamen, Eisenhähne mit Bleiauskleidung nicht im Handel oder mir nicht bekannt, weshalb ich statt eines solchen einen Kegelhahn ganz aus Hartblei benutzte; Hähne letzterer Art unter dem Niveau einer unter Druck stehenden, kochenden Flüssigkeitsmasse anzuwenden, fand ich immer höchst bedenklich, denn die Flanschendichtung wird einmal undicht, der Arbeiter will rasch anziehen, die Flansche reisst bei diesem wenig festen Material leicht ab und ein Unglück durch Verbrühen, das möglicher Weise viele in der Nähe befindliche Personen betreffen kann, ist geschehen.

Für das Flüssigkeitseinsaugen muss der Druck im Kessel vermindert werden; es empfiehlt sich nicht, dazu eine etwa in der Fabrik vorhandene Vakuumleitung zu benutzen, da dies bei dem grossen Volumen des Kessels eine starke Druckschwankung zur Folge hätte, die andere Apparate oder Operationen beeinträchtigt. Ebensowenig ist es hierbei ratsam, dieses Luftauspumpen durch den Kondensator einer Dampfmaschine besorgen zu lassen, selbst wenn er, wie in meinem Falle, ganz in der Nähe steht; die Maschine erhält dabei nicht bloss einen sehr nachteiligen Stoss durch Fallen des Vakuums, sondern dort geht, obschon nicht direkt sichtbar, auch mehr Dampf verloren, als die Luftdruckverminderung vermittelst eines Dampfstrahlsaugers, R Taf. V, erfordert. Diese Apparate fussen bekanntlich in ihrer Wirkungsweise, auf dem nämlichen Prinzipe wie die Wasserstrahlluftpumpe, die wir gewohnt sind im Laboratorium zu verwenden; dort reisst das unter Druck, durch eine enge Öffnung in eine etwas weitere konische Röhre, ausströmende Wasser die Luft mit fort, hier thut es der Dampf. Bläst man mit dem Munde kräftig Luft in die Wassereinströmungsöffnung einer solchen Pumpe, so lässt sich ja auch schon dabei die saugende Wirkung, die Ersetzbarkeit des Wassers durch Luft,

beobachten und natürlich viel besser bei Benutzung höheren Druckes, Pressluft oder Dampf. Jeder Kollege, welcher sich Wasserstrahlluftpumpen selbst verfertigte, weiss, wie sehr es dabei auf die richtige Dimensionierung und Stellung der Teile ankommt, in weit höherem Masse ist das noch bei den Apparaten für den Fabrikbetrieb der Fall, ihre Leistungsfähigkeit und Anwendungsfähigkeit hängt ganz davon ab. Der Konstrukteur konnte die verschiedenen Modifikationen nicht berechnen, er musste zunächst probieren, um die günstigsten Verhältnisse zu finden; es ist das Verdienst der Firma Körting, die Strahlapparate zu ihrer jetzigen Vollkommenheit entwickelt zu haben. Dampfstrahlsauger sind wegen der leichten Aufstellung, Dauerhaftigkeit, Einfachheit und dem geringen Platzbedarf sehr brauchbar in chemischen Fabriken, sobald es sich um Luftdruckverminderung bis etwa $^1/_2$ Atm. handelt; weiter gehend verbrauchen sie zu viel Dampf für die geleistete Arbeit, ganz hohe Luftleeren lassen sich damit nicht erzielen. Was den Dampfverbrauch anbetrifft, so schätzt man denselben gewöhnlich zu hoch, denn selbst die kleinste Nummer wirft eine Dampfwolke in die Höhe, die in ihrer Grösse mindestens dem Auspuff einer 10 HP Dampfmaschine gleich sieht. Der Dampf ist aber mit sehr viel Luft gemischt, die nicht bloss das Volumen bedeutend vergrössert, sondern, bei der innigen Mischung schon im Ausblaserohre, eine grosse Menge feinster Wassertröpfchen kondensiert, welche die Wolke besonders gut sichtbar machen.

Ausser der Ausströmung verleitet auch die Dampfanschluss-Öffnung und die vorgeschriebene Weite der Dampf-Zuleitung zu einem Trugschluss in erwähnter Richtung; beide sind immer ziemlich weit dimensioniert, um Volldruck an der Ausströmung, diese unvermindert durch Reibungsverluste, zu haben. So z. B. besitzt ein Körting'scher Dampfstrahlsauger kleinsten Modells bei 25 mm Durchmesser der sichtbaren Einströmung = 490 qmm Fläche, an der engsten Stelle nur einen inneren Durchgang von 7 mm Durchmesser = 38,5 qmm Fläche, die bei der Regulierung noch durch die Spindelspitze vermindert wird. Um diese Verhältnisse, sowie die innere Einrichtung ersehen zu können, habe ich in Fig. 52 den Längsschnitt durch einen Apparat dieser Grösse mit allen, selbst abgemessenen, Dimensionen skizziert. Die punktierten Teile sind Gusseisen, die schraffiert-punktierten Bronze, bei A B und C D lassen sich die drei Hauptstücke auseinanderschrauben. Die Reguliерspindel R_1 besitzt Stopfbüchsenverschluss wie ein Dampfhahn; sie dient dazu, die Dampfzuströmung nach vorhandenen Dampfdruck und erzeugter Druckverminderung zu regulieren. Bei etwas Übung damit, hört man nach Annäherung des Ohres die gute Wirkung am Ton, bis das möglich, empfiehlt es sich in verschiedenen Spindelstellungen bis zur gebrauchten Verminderung, am Safranin-Kockkessel $^1/_3$ Atm., auszusaugen und jedesmal die dafür notwendige Zeit zu notieren. Für höhere Luftleere muss nach und nach, in dem Masse sich selbe bildet, weiter geöffnet werden. Hier ist das nicht nötig, einmal eingestellt, soll sich der Arbeiter nur des gewöhnlichen Dampfhahnes bedienen und diesen ganz öffnen; reguliert er selbst, so öffnet er gewöhnlich zu weit, indem er denkt „viel hilft viel“, das vermindert nur die Wirkung, denn die Luft braucht im unteren Teile auch Platz zum Durchgang, wird dieser mehr als notwendig vom Dampf ausgefüllt, so nimmt letzterer eben weniger Luft mit. Die erwähnte kleinste No. genügt zwar für die Einrichtung, aber es ist, um ein rasches Arbeiten zu ermöglichen, besser, die nächstfolgende Grösse zu nehmen; man bestelle einen Dampfstrahlsauger, weil die Apparate für Luftdruckerhöhung innen etwas anders dimensioniert sind, um für jenen Zweck die günstigste Wirkung zu ergeben.

Alle auf Taf. V rechts vom Fässchen (das in Wirklichkeit auch schon etwas zurücksteht) gezeichneten Armaturteile, befinden sich nicht in der Vertikal-

Längsschnittsebene des Kessels, sondern rückwärts an der Mauer befestigt, die bei meiner Einrichtung vorhanden war. Den Luftstrahlsauger R trug eine in jene Wand eingegypste Rohrschelle, eine 1″ Leitung verband ihn mit der Hauptdampfleitung, der Hahn R_3 mit dem 2″ Rohre R_4 und dem einen Domflansch. Von letzterem aus ist diese Leitung, wie auch T_4, die ihr symmetrisch liegende der anderen Domseite, unter dem Bodenbelag schwach ansteigend nach rückwärts gerichtet; kondensierte oder eingespritzte Flüssigkeit fliesst infolge dieser Neigung in den Kessel zurück.

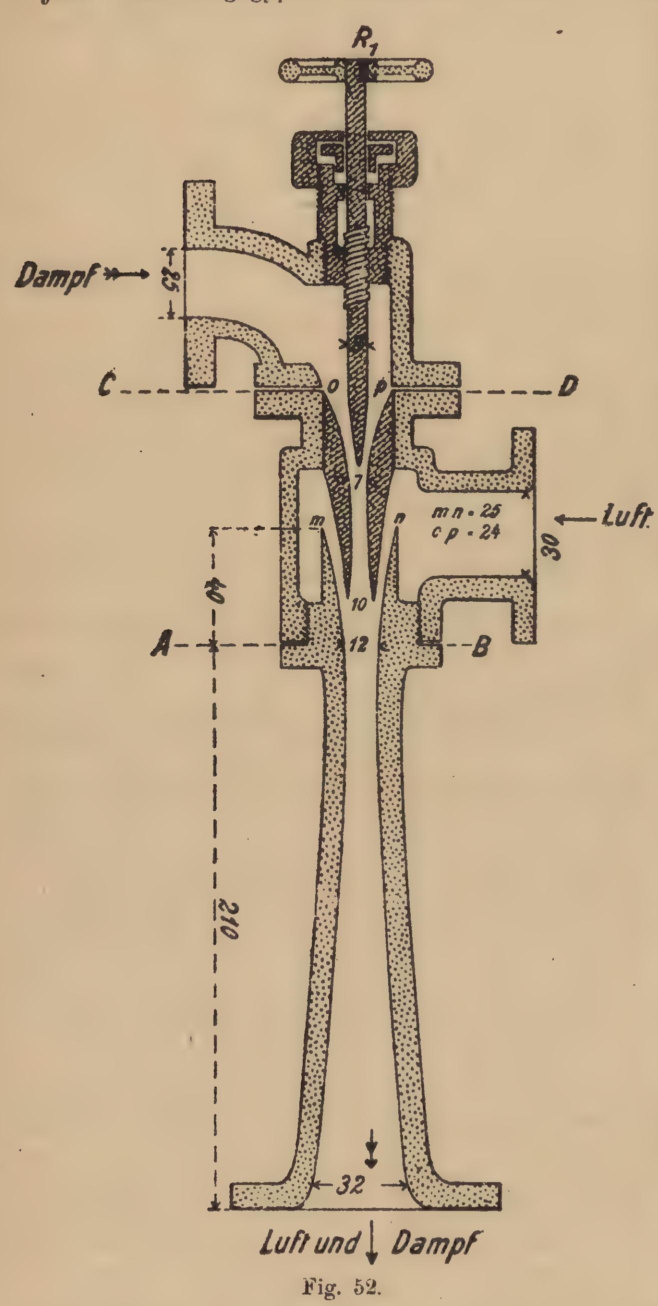


Fig. 52.

Auf Taf. V hat die Dampfzuleitung für R noch eine untere Verlängerung mit Hahnabfluss, dienend, stets zum Ablassen des Kondensationswassers, im Winter als Schutz gegen das Einfrieren.

Der Ausgang des Strahlapparates wurde mit gefalzten, ineinander gesteckten, untereinander verlöteten Blechröhren, verbleites Eisenblech, über das Dach hinaus geführt, wobei die Verbindung des Rohres mit dem Saugerflansch so wie bei einer Bleileitung geschah: Bildung eines schmalen Blechrandes durch Umklopfen, Überschieben des Gegenflansches von der andern Seite her und Verschrauben nach Einschieben eines Gummidichtungsringes. Auf das über Dach befindliche Ende wurde ein Wasserfang gesetzt, gleich jenem der bei Auspuffdampfmaschinen verwendeten, um das Herausschleudern des von der Luft aus dem Kessel mitgerissenen Schaumes zu beseitigen. Der damit verbundene Verlust ist zwar minim, doch es befanden sich Glasziegellagen in unmittelbarer Nähe, welche dadurch ihren Zweck, Lichtdurchlass, verloren. Den Einlaufhahn Q erst zu öffnen nachdem der Luft-

druck im Kessel bereits vermindert und R_3 geschlossen ist, geht nicht an, einmal wegen des Zeitverlustes und ausserdem wegen des raschen Druckausgleiches durch die Saugleitung am Schlusse, der schneller erfolgt als das Nachspülen des Gefässes mit Wasser; Luftab- und Flüssigkeitseinsaugen finden gleichzeitig statt.

Erwähnte Wasserfänge brachte, so viel mir erinnerlich, zuerst die Firma Dicker & Werneburg in Halle in den Handel. Sie waren aus verzinntem oder verzinktem Eisenblech gefertigt und hielten sich, trotz äusseren Anstrichs, auf dem Dache einer chemischen Fabrik nicht lange; daher liess ich selbe später, beim Schadhaftwerden, durch solche die der Fabriksspengler aus altem Kupferblech fertigte, ersetzen.

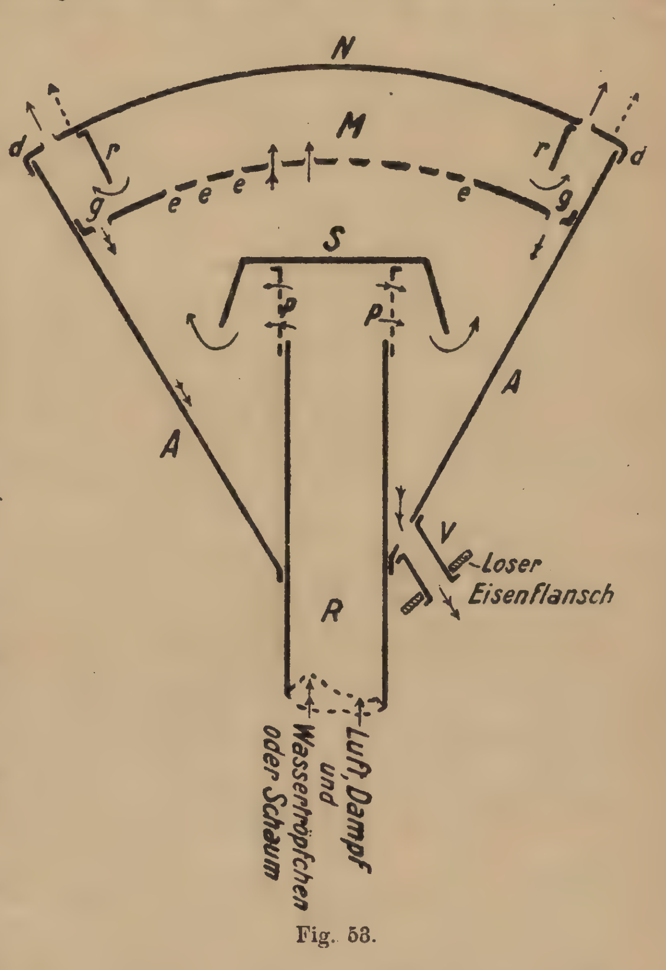


Fig. 53.

Fig. 53 zeigt den Schnitt eines derartigen Schaum- oder Wasserfanges. Trichter A ist unten mit dem Rohre R verlötet, letzteres auf den Ausgang des über Dach geführten Blechrohres gesteckt und verlötet oder mit ihm durch Flansche verbunden, oder, für andere Stellen, mit eingelötetem Muff zum Aufschrauben auf Gasrohre, versehen. Über dem Ende des Rohres R, und an diesen mit 3—4 angenieteten Stützen p befestigt, wird die Schale S aufgesetzt, die den direkten Austritt des Luft-Dampfgemisches verhindert; an ihr stossen sich die kondensierten Wasserteilchen, sowie der Schaum und fallen bei der Richtungsänderung schon hier teilweise in den Trichter. Weiter oben im letzteren lötet man den gewölbten Zwischenboden M ein, dessen mittlerer Teil mit einer grösseren Zahl 5—10 mm weiten Löchern e versehen ist, während aussen am Rande 6—8 solcher ausgeschlagen werden, g; die ersteren dienen zum Durchgang von Luft und Dampf, letztere für noch mitgerissenes und oberhalb abgesondertes Wasser resp. Schaum. Die Querschnitte aller mittleren Löcher addiert, muss eine um etwa $^1/_3$ höhere Zahl ergeben, als die Fläche der Rohröffnung R. Das Einschlagen der Löcher erfolgt wie gewöhnlich mittelst Durchschlag und Bleiblockunterlage; für die mittleren legt man auf letzteren die konvexe Seite von M auf, der „Grat“, d. h. der kleine vo-

stehende Rand bildet sich also hier, er wird nicht weggefeilt. Für die äusseren Löcher hält man M umgekehrt auf einen, in den Schraubstock gespannten, oben etwas abgerundeten Bleicylinder und lässt den Grat ebenfalls stehen. Der äussere Trichter A wird durch den gewölbten Deckel N, mit etwas überspringenden Rand d, abgeschlossen; „anheften“, d. h. anlöten nur an einigen Stellen, nicht rund herum, genügt. Den äusseren Rand von M versieht man vor dem Aufsetzen mit einer doppelten, gegeneinander verstellten, Lochreihe — Löcher 5—10 mm, Grat nach oben, Gesamtquerschnitt $^1/_3$ grösser als jener von R — und dem innen angehefteten Blechreif r. Unten erhält der Trichter A den, einen losen Flansch tragenden Ablaufstutzen V, von dem weg die Flüssigkeit bis etwas über den Bretterboden am Kessel, in ein untergestelltes kleines Gefäss geführt wird.

Verwendet man solche Wasserfänge auf den Auspuffrohren von Dampfmaschinen, dann lässt der mit der Ausführung Betraute das Ansatzrohr von V manchmal direkt darunter auf die Dachziegel ausmünden. Das ist falsch, die Ziegel springen nicht nur leicht, sondern das mitgerissene Schmieröl macht auch die Dachfläche für das Begehen sehr schlüpfrig, sogar gefährlich; zudem löst das Öl den Farbanstrich der Rinnen. Letzteres tritt selbstverständlich ebenfalls ein, wenn jenes Rohr bis in die Rinne geführt wurde; es soll mindestens bis in eine Abfallröhre reichen oder besser bis auf den Boden, in einen Behälter oder doch einen Ablaufkanal.

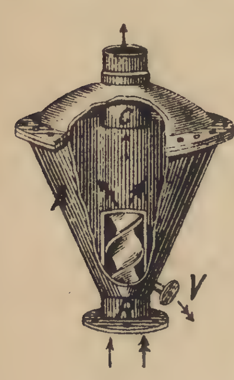


Fig. 54.

Ausser der soeben besprochenen Form der Wasserfänger wird für den nämlichen Zweck, Auspuff von Dampfmaschinen und daher wohl auch hier verwendbar, eine andere, sehr einfache, von der Firma Aug. C. Funcke in Hagen i/W. vorgeschlagen und auf den Markt gebracht. Sie beruht, wie die Wasserabscheider für Dampfleitungen des nämlichen Hauses, auf dem Einsetzen einer Spirale, die dem Dampf eine drehende Bewegung geben soll, behufs Abscheidung der Wassertröpfchen durch Centrifugalkraft beim Eintritt in einen weiteren Raum.

Fig. 54 weisst diese Ausführung vor; der Trichter A fängt die Wassertröpfchen auf und leitet sie in den Ablauf V; Erfahrung mit diesem Wasserfänger habe ich nicht.

Da wo Rohre, wie jenes aus dem Dampfstrahlsauger, über das Dach reichen, verhindert man das Eindringen von Regenwasser durch ein angelötetes Blechstück, etwa von der Form eines Ziegels bei Ziegeldach. Wird dieses Blech nur an der Oberkante und ziemlich entfernt vom Rohre an eine Latte genagelt, so ist die Ausführung meist genügend, das Blech kann der Ausdehnung des Rohres durch die Wärme und dem Verkürzen beim Abkühlen, folgen. Ganz unstatthaft hingegen ist eine Festnagelung jenes Bleches in unmittelbarer Nähe des Rohres, um dieses herum, was bei Papp- und Schieferbedeckung nur zu oft geschieht, wie auch eine unmittelbare Verlötung der Rohre bezw. ihrer Ansatzränder mit Blechdächern und Blechverschalungen. Diese Lötungen halten nicht und können nie halten, selbst wenn nur die gewöhnlichen Temperaturwechsel zu berücksichtigen sind. Solche Durchgänge von Rohren, Eisenstangen u. dergl. sollen immer, nicht nur in einer Fabrik, sondern auch an Privatbauten bei Blitzableitern, Telephongestellen, Veranda-Geländern etc., nach Fig 55 oder 56 ausgeführt sein, wenn man auf Dauerhaftigkeit rechnen will.

In Fig. 55 bezeichnet C die Blechlage, auf die das Rohrstück E mit seinem Rande aufgelötet wird. Die Manschette T ist an das Rohr oder die Eisenstange R gelötet. Ausführungsform Fig. 56 wählt man dort, wo sich aus

irgend einem Grunde eine dichte Verbindung erwünscht zeigte. Die beiden, am besten aus dünnem Kupferblech bestehenden Schalen T und E sind an den Rändern zusammengefalzt und bilden einen federnden Ausdehnungskörper. Die Lötnähte sind in beiden Figuren mit l angegeben.

Den oberen Abschluss erhält die Saugleitung R_4, Tafel V, durch das aufgeschraubte Sicherheitsventil R_5; es kann von einfachster Konstruktion sein, soll aber eine wenigstens 60 mm weite Öffnung, mit Bronzesitz und Bronzekegel haben. Es wird auf 2,1 Atm. eingestellt, das Gewicht dort festgeschraubt und, laut Vorschrift, der etwa zu lange Teil des Hebelarmes abgekürzt, um ein weiteres Hinausschieben unmöglich zu machen.

Neben der Leitung R_4 sehen wir, rechts von dieser, den Querschnitt eines Rohres, 20, welches durch die Mauer hindurchgeführt, etwa 100 mm auf der Kochkesselseite vorsteht. Durch dieses, aus starkem Blech gefertigte, ca. 100 mm weite Rohr fliesst das mit Wasser gemahlene Mangansuperoxyd zu; im Hauptlokal steht es mit grossen, unter den Kugelmühlen angebrachten Blechtrichtern in Verbindung. Unterhalb jenes Rohrvorsprunges ist ein Eisen — gleich jenem

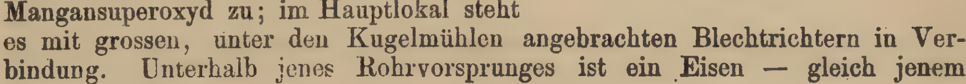


Fig. 55.

Fig. 47 oder 48 — in die Mauer eingelassen, das auch hier zur Auflage einer Holzrinne dient, die den dünnen Braunsteinbrei in die Öffnung des Kesseldoms leitet, sowie auch das dem 2″ Hahn 21 entströmende Wasser zum Füllen des Kessels. Der in jenen Hahn eingeschraubte Eisenrohrwinkel wird etwas nach vorn in die Richtung des Holzkanales gerichtet, damit das Wasser nicht herumpritzt. Es mag einfacher und praktischer erscheinen, jenen Wasserhahn direkt über dem Dom münden zu lassen, doch in Wirklichkeit hindert er dort sowohl beim Einsteigen, als Hineinsehen in den Kessel; beim Aussteigen stösst man sich zudem fast jedesmal den Kopf an. Auch die Anbringung etwas seitlich vom Dom, mit längerem Gummischlauch an der Mündung, empfiehlt sich nicht, weil hier der Hahn beim Vorbeigehen mehr in den Weg kommt; ausserdem müsste sein Schlauch schon ziemlich dickwandig sein, um ein Pulsieren, und das damit verbundene langsamere Wasserauslaufen, zu vermeiden. Hahn 21 ist mittels eines T-stückes an die 2″ Wasserleitung angeschlossen die zu dem Hahn 22 führt, sich von ihm — abgebrochen und

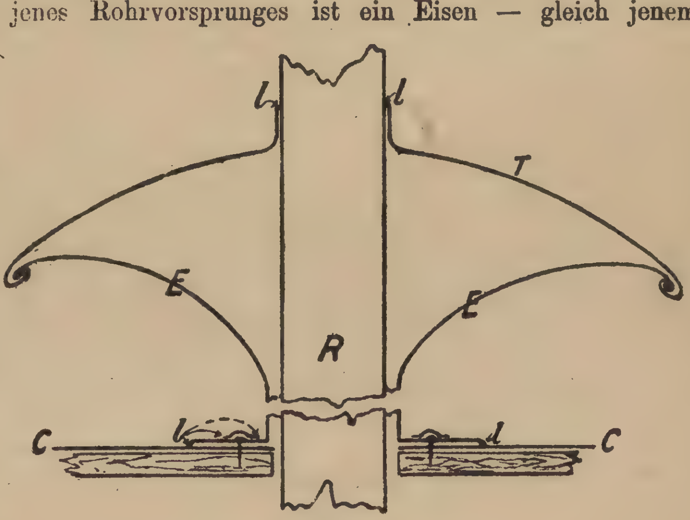


Fig. 56.

weiter unten punktiert gezeichnet — noch rückwärts an der Mauer senkrecht nach unten verlängert, darauf nach vorn umbiegend, von hinten in das T-stück 23 mündet und aus diesem den Regenkühler Z des Kessels speist. Der letztere Teil der Leitung, von der Mauer bis zum T-stück, hat nach vorn etwas Fall, behufs vollständigen Auslaufens, im Winter das Einfrieren verhütend.

Um den Dom legt man, mit etwa 50 mm Abstand von ihm, eine Ringleitung, wie solche beistehende Fig. 57 vorführt; bei dieser skizzierten Zusammenstellung und Verteilung der Flanschen, lassen sich die Teile gut zusammen- und auseinanderschrauben. Unten umgebogene, an den Balken O angenagelte Flacheisenstäbe, halten die an den Enden mit Verschlusskappen versehenen beiden horizontalen Zweigrohre Z etwa 50—60 mm über dem Kesselrücken, sie werden erst nach Plazierung der Ringleitung in deren T-stücke eingedreht. Die Zuleitung für beide Hähne, 21 und 22 wurde nicht weiter genommen als sie einem Hahne entspricht, da man beide nicht gleichzeitig braucht; der Kessel muss zunächst gekühlt sein, bevor man ihn füllt. Um eine ziemlich gleichmässige Wasserverteilung für die Kühlung zu erreichen, ist es erforderlich, die Leitungen richtig zu verzweigen und die Zahl, sowie den Querschnitt der Löcher aus denen das Wasser spritzt, zu berechnen und auszuprobieren. Sind zu viel und zu weite Bohrungen vorhanden, dann fliesst am Anfang der Zweige zuviel und an deren Ende zu wenig oder gar kein Wasser aus; der Querschnitt aller Löcher darf, je nach der Länge der Zweige, die Hälfte, höchstens zwei Drittel der Zuleitung betragen, wenn diese unmittelbar einem Hauptwasserstrange entnommen. Da wir hier nicht wissen wie es mit der Kühlung gehen wird, so ziehen wir, um sicherer zu sein, die ganze verfügbare Zuleitung in Betracht, sie hat 2″ Weite, das entspricht 51 mm lichten Durchmesser = 2042 qmm, wir wollen in zwei Zweige teilen, jeder soll demnach die Hälfte d. h. 1021 qmm Fläche bekommen. In der Tabelle suchen wir den dieser Fläche entsprechenden Durchmesser, er ist 36 mm mit 1017,8 qmm, und nehmen die ihm am nächsten kommende Rohrweite. Ja hier liegt die Zahl 36 aber zufällig genau in der Mitte zwischen $1\frac{1}{4}$″ mit 32 und $1\frac{1}{2}$″ mit 40 mm, nun da nehmen wir das weitere (das engere reicht an dieser Stelle auch aus), denn grössere Weite schadet nicht, geringere dagegen bringt Druckverlust. Für die Löcher nehmen wir einen, freilich nicht ganz scharf einzuhaltenden Durchmesser von 2,5 mm an, engere verstopfen leicht durch Rost o. dergl. aus den Leitungen und geben ferner mehr Arbeit beim Bohren; einerseits da sich deren Zahl sehr vermehrt, bei 2 mm z. B. schon um die Hälfte, andererseits weil die dünneren Bohrer viel leichter abbrechen. 2,5 Durchmesser entsprechen 4.9 qmm Öffnung, diese Zahl in die Fläche des 2″ Rohres von 2042 qmm dividiert, ergiebt als Anzahl der Bohrungen 416, die also zusammen dem ganzen Querschnitt der Zuleitung gleichkommen. Wie vor-

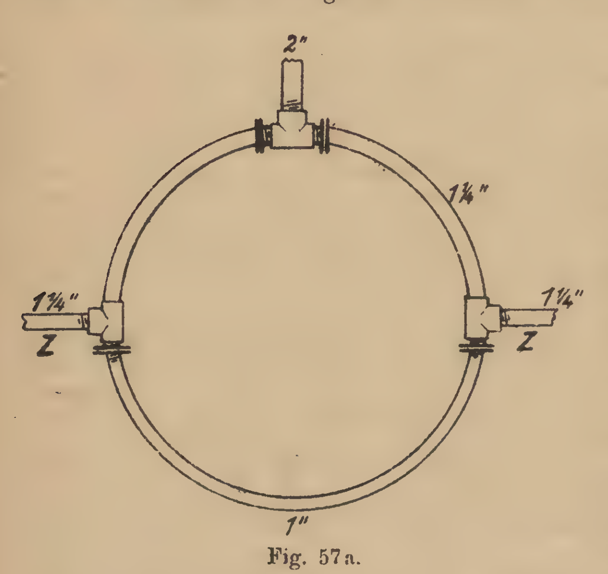


Fig. 57a.

stehend gesagt, wollen wir aber nur die Hälfte davon bohren, das sind 208, die wir nun folgendermassen verteilen: 48 auf die Ringleitung, verbleiben 160 für die beiden Zweige, jeden daher 80, in zwei Reihen, 40 auf einer Seite. Die Zweige sind ca. 1400 mm lang, die Löcher erhalten demnach einen Abstand von 35 mm; sie werden nicht genau in die Richtung des horizontalen Durchmessers gesetzt, sondern etwas tiefer, Fig. 57 b, wieviel hängt vom zu Gebote stehenden Wasserdruck ab. Der Mechaniker zeichnet die Stellen zuerst mit dem Körner an, man sagt ihm, dass die Löcher gegen die Enden eher weiter ausfallen sollen als am Anschluss, er fängt deshalb mit dem Bohren bei jenen an, durch das während der Arbeit notwendige Schleifen verdünnert sich der Bohrer von selbst um ein Geringes. Die Probe am heissen Kessel zeigt ob die Rechnung stimmt, seine Wandung soll gleichmässig berieselt sein und, ohne allzugrosse Vergeudung, das Wasser nur in den ersten paar Minuten wirklich warm ablaufen; vollkommen gute Ausnützung braucht es hier nicht, die Gebrauchszeit beträgt bloss etwa eine Viertelstunde. Zu weite Bohrungen an einzelnen Stellen, verengt ein teilweises Verstemmen; der Hahn 22 gestattet eine Regulierung bis zu einem gewissen Grade. Eine Kühlung der Böden ist unnötig, wenn nur für jene der Hauptfläche, des Mantels, gut gesorgt wurde. Das linke Zweigrohr erhält eine geringe Abbiegung, weil der Flüssigkeitseinlauf im Wege steht; spritzt dort das Wasser infolge zu geringen Druckes nicht bis auf die entferntere Mantelseite, so hilft ein geringes Verdrehen des Rohres, das die betreffende Lochreihe etwas höher stellt, nach, oder es leiten an die Leitung gehängte Blechstücke das Wasser dorthin. Eine doppelte Leitung, verbunden, doch zu beiden Seiten des Domes und Einlaufes liegend, kann die einfachen Zweige ersetzen, nur gebe man ihr zwei Wasserzuführungen; an den Enden oder in der Mitte. Um ein Herumspritzen des Wassers zu vermeiden, welches vornehmlich die vorspringenden Kesselblechkanten verursachen, hatte ich einmal versucht den Manteloberteil mit Sackleinen zu belegen, sie sind aber bald morsch und beim Kochen muss das von ihnen aufgesaugte Wasser jedesmal unnötig verdampft werden. Besser ist es, wo dieses Spritzen unangenehm werden sollte, ein paar Bretter in einiger Entfernung vom Kesselmantel an die vertikalen Tragstützen des Gerüstes leicht anzunageln, doch auf deren Innenseite, damit auch diese Träger gleich mit geschützt sind.

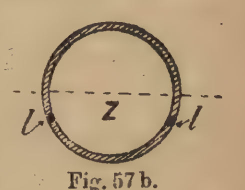


Fig. 57 b.

Rechts von der Wasserleitung befindet sich, ebenfalls an der Mauer wenn eine solche vorhanden, das Manometer T. Nach Besprechung der gesamten Einrichtung werde ich diesen für uns so wichtigen Instrumenten einen besonderen Abschnitt widmen und gebe daher hier nur an, dass für diesen Gebrauch ein sog. Vakuum-Manometer zur Verwendung kommt, d. h. ein Manometer, welches ausser der Druckerhöhung auch die Druckverminderung ersehen lässt.

Noch weiter nach rechts, gleichfalls an der Rückwand, sehen wir den 2″ Dampfhahn Y; die ebensoweite Rohrleitung Y_4 führt von ihm aus, zunächst senkrecht nach unten, darauf mit genügendem Gefälle schief nach vorn zu dem Hahne Y_1, der mit einem im Kesselinnern liegenden T-stücke verschraubt ist, das den Dampf auf die beiden, am Kesselboden liegenden, gelochten Rohre Y_3 verteilt. Warum sind hier zwei Dampfhähne in diese Leitung eingeschaltet? Wäre nur der obere Hahn vorhanden, so würde wenn kein Dampf oder Luft durch diese Leitung geht, über Mittag und Nacht, die Flüssigkeit aus dem Kessel hineingelangen, ihre festen Bestandteile absetzen und die Leitung leicht verstopfen; im Winter bliebe auch ein Gefrieren zu befürchten. Um letzteres sicher zu vermeiden, ist an das T-stück vor dem

grösseren Hahne Y_1 noch der kleinere Y_2 angesetzt, den man ebenso wie Y bei kaltem Wetter abends öffnet. Bloss den unteren Hahn Y_1 allein anzubringen geht nicht an, weil der Arbeiter, welcher das Kochen besorgt, auf dem Holzboden über die Kessel steht und den Dampfhahn nahe bei der Hand haben muss.

Beistehende Fig. 58 zeigt die Verbindung zwischen dem äusseren Hahn und dem inneren T-stück deutlicher; obwohl alle Gewindeteile Hanf und Minium erhalten, so liegt die eigentliche Abdichtung doch am fest aufgeschraubten Sechseckstück, das innere T-stück dichtet nicht absolut auf einem gewöhnlichen, seiner ganzen Länge nach mit gleichmässigen Gewinde versehenen Verbindungsstücke „Langgewinde", doch hier ist das auch nicht erforderlich.

Wie wäre eine solche Verbindung, ohne dass das Ganze viel länger wird, zu machen, wenn sie vollkommen dichten müsste, z. B. um statt des offen ausmündenden Dampfrohres eine Heizschlange einzuführen? Der Kesselmantel

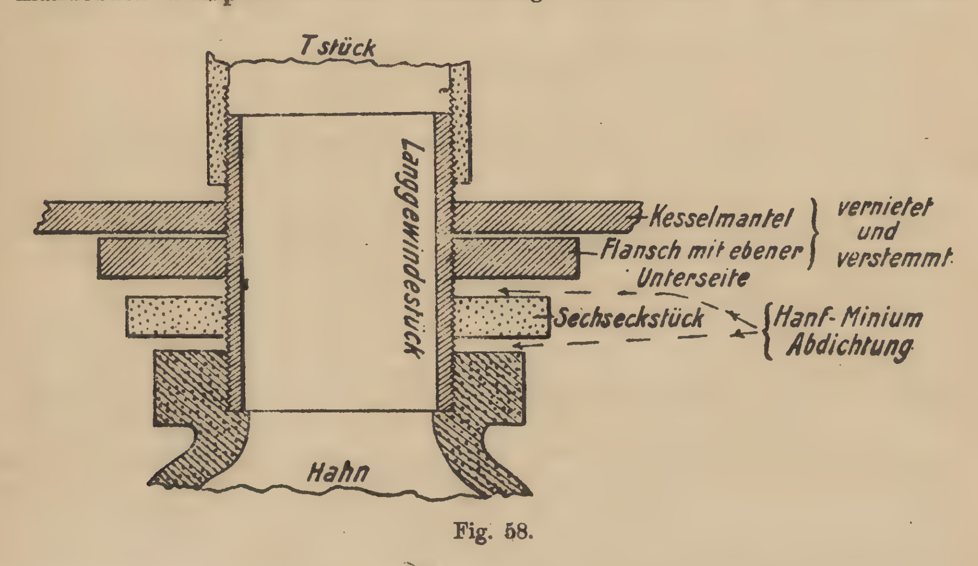


Fig. 58.

kann, da innen gewölbt, nicht mit benutzt, eine Abdichtung also nicht zwischen ihm und dem Unterteile des T-stückes eingelegt werden. In diesem Fall käme nicht ein vorrätiges Langgewinde zur Verwendung, sondern, weil auch kein käuflicher Doppelnippel passt, ein speziell hergestelltes Stück, dem man auf der Drehbank zwei Gewinde aufschnitte mit einem freigelassenen Zwischenraum von etwa 10 mm in der Mitte resp. an ihren Ausläufen, denn beide Teile würden, um zu passen, nicht gleichlang ausfallen; diese Gewinde bekämen „Anzug", d. h. sie verdickten sich von den beiden Enden, wo das Schneiden beginnt, gegen die Mitte hin. Auf das kürzere Gewinde dieses Stückes schraubt man in der Werkstatt bereits das innere Verbindungsstück — hier das T-stück — dichtend auf, dreht dann den längeren Gewindeteil vom Innern des Kessels nach aussen durch die Gewindeöffnung und schraubt darauf wieder das Sechseckstück, gegen die ebenen Flanschfläche abdichtend, auf. Geht es gut an, das innere Anschlussstück, z. B. aus Bronze, in der eigenen Werkstatt verfertigen zu lassen, dann ist die Sache noch einfacher, man nimmt dessen Wandung sehr dick und schneidet am Grunde des Gewindes eine schmale, nach innen vorspringende Rinne ein, diese bekommt eine Bleidichtung, auf welche der, wenn er zu scharf war, abgedrehte Rand des Langgewindes, Nippels etc. aufsitzt;

die Dichtung ist recht schmal, hält aber gleichwohl sehr gut und lässt sich infolge ihrer geringen Fläche selbst an schwierigen Stellen leicht fest anziehen.

Die beiden von dem inneren T-stücke abzweigenden Dampfrohre Y^3 sind mit je zwei Lochreihen versehen und an ihren Enden geschlossen. Zahl und Durchmesser der Bohrungen ist wie oben bei der Wasserverteilung zu berechnen, aber, des leichteren Verstopfens halber, auf 3 mm Weite. Mit der Zeit erweitern sich diese Löcher, alle Jahr etwa einmal muss man deshalb die Rohrzweige durch neue ersetzen, und zwar dann, wenn man bei abgestelltem Rührer die Luftblasen nicht mehr der ganzen Länge nach emporsteigen sieht. Die Lochungen werden nicht, wie beim Regenkühler unterhalb des horizontalen Durchmessers gebohrt, sondern in dessen Richtung. Es ist besonders darauf zu achten, dass dieselben beim Einschrauben der Rohre, im Kessel ebenso zu liegen kommen, denn ist eine Lochreihe in unmittelbarerer Nähe direkt gegen die Kesselwand gerichtet, so bearbeiten der ausströmende Dampf und die von ihm in Bewegung gesetzten festen Teile des Kesselinhaltes jene Wandung nach Art des Sandstrahlgebläses, es entstehen Grübchen im Eisen. Im XII. Jahrgang der „Chemischen Industrie“, S. 170, habe ich ausführlich auf derartige Vorkommnisse hingewiesen.

Am Kesselboden müssen die beiden Dampfrohrzweige befestigt werden; der Rührer berührt sie zwar nicht, aber der Anprall der durch ihn bewegten Flüssigkeit lässt eine zu starke Beanspruchung der mittleren Verbindungsstellen, ein Verbiegen der Rohre, Abbrechen und Gefährden des Rührers befürchten. Das Festhalten besorgen an jedem Ende, dort wo das Kesselmantelblech über den Bodenrand greift, zwei kurze Schrauben, die eine aufgelegte Rohrschelle anziehen. Tafel V zeigt das rechtsseitige Dampfrohrende unmittelbar über dem Kesselausgang X, in Wirklichkeit liegt es dagegen etwas seitlich von ihm.

Die Luftzuführung zum Kesselinnern erfolgt durch das nämliche Rohr Y_4, welches für den Dampf dient; sie erhält, mit Zwischenschaltung eines Rückschlagventiles, unterhalb des Dampfhahnes Y Anschluss an jenes.

Luftrückschlagventile anzubringen, empfiehlt sich immer, wenn die Luft einem geschlossenen Gefässe, Montejus, unter dem Flüssigkeitsspiegel ausmündend, zugeführt wird. Zweck? In jeden derartigen Apparat strömt beim vollen Öffnen des Hahnes so viel Luft ein, bis der Druck im Innern jenem in der Leitung gleich ist; der Flüssigkeitsaustritt erfolgt gewöhnlich weniger rasch als die Lufteinströmung und ersteren reguliert man bei entfernter stehenden Filterpressen auch noch an deren Eingangshahn, schliesst letzteren oftmals selbst plötzlich, sobald man ein Trüblaufen des Filtrates sieht. Fällt nun währenddem aus irgend einem Grunde der Druck in der Lufthauptleitung (z. B. durch Öffnen des Hahnes eines anderen in der Nähe befindlichen Montejus mit grösseren freien Luftraum oder durch Ausblasen einer Filterpresse) so presst der Überdruck im Montejus dessen Flüssigkeit in die Luftleitung und sie tritt dann statt Luft an Stellen aus, wo sie recht unangenehm sein kann, wie etwa in anderen Farbstoffen, in rauchender Schwefelsäure o. dgl. Weite Hauptluftleitungen vermindern zwar solche Vorfälle, verhindern sie aber nicht gänzlich. Es ist ausserdem gut, da die einzelnen Rückschlagventile doch hie und einmal verharzen oder einklemmen können, jeder Lokal-Leitung, dort wo sie von dem Hauptnetz abzweigt, ebenfalls noch ein Rückschlagventil zu geben und womöglich die Leitungen der einzelnen Betriebe direkt den Luftreservoiren resp. einem grösseren Verteiler zu entnehmen.

Warum führt man die Luft unter dem Flüssigkeitsniveau ein, es kann ja gerade so gut oberhalb geschehen? Bei Flüssigkeiten ohne Niederschlägen, die etwa in die Höhe zu drücken sind, ist das richtig, bei anderen bewirkt die Luft durch ihr Einströmen am Boden zugleich ein Aufrühren der festen Teile,

man braucht keine sogen. „Rühr-Montejus“, bei welchem der Rührer nur das Absitzen während des Filtrierens zu verhüten hat. Hier im Safranin-Kocher mischt zwar das Rührwerk, erheischt ein Vorkommnis aber das Abstellen der Haupttransmission, dann rührt bei der ersten kalten Oxydation die Luft weiter, während des Kochens thut dies so wie so der Dampf und für das Hilfsrühren während des Filtrierens stehen beide Mittel zu Gebote.

Für Neuanschaffungen dürften sich Rückschlagsventile mit Jenkinsdichtung, nach den guten Eigenschaften der Hähne mit dieser zu schliessen, sicher empfehlen; ich kam nie in den Fall solche zu kaufen, da nach fast allgemeiner Einführung von Montejus mit Luftdruck für den Filterpressbetrieb der Fabrik, eine grosse Anzahl Hand- und Transmissionspumpen ausser Gebrauch kamen, deren Ventile ich hierzu benutzte. Fig. 59 zeigt ein solches mit Klappe, Fig. 60 mit Kugelventil, beide Arten sind brauchbar. Später liess ich auch ausrangierte Ventilhähne umarbeiten, was ja sehr einfach geht. Fig. 61 führt einen, in ein Rückschlagventil verwandelten, Eckhahn vor. Das obere Abschlussstück wird durch ein anderes ersetzt, e, mit der Führungshülse d für den in das Ventil neu eingeschraubten Führungsstift m; statt eines besonderen

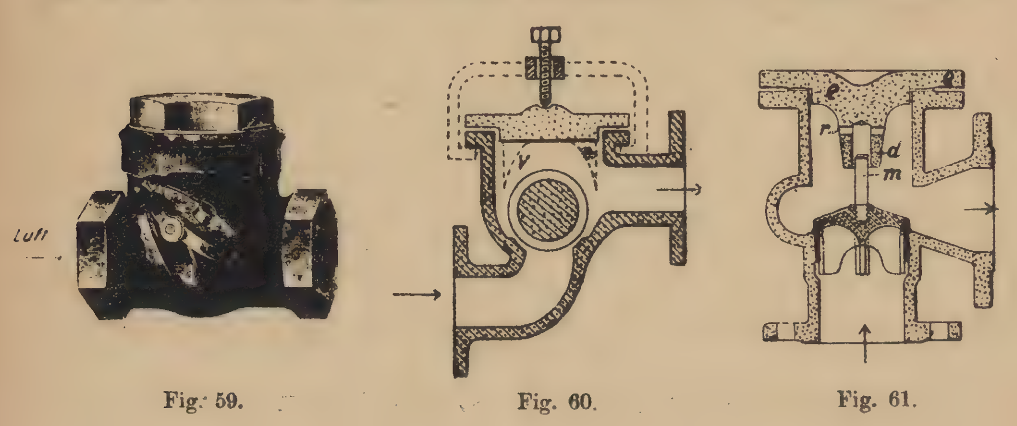


Fig. 59. Fig. 60. Fig. 61.

Gussstückes für e lässt sich auch eine flache Platte, mit eingeschraubten Gasrohrabschnitt zur Führung, verwenden. Manchmal passt das Umgekehrte besser, nämlich ein dünnwandiges Kupfer- oder Messingröhrchen (mit unterer Querdurchbohrung) in das Ventil, und den Führungsstift in die Abschlussplatte zu schrauben. Bei einem gewöhnlichen statt Eckhahn, bleibt die Sache ganz gleich, war der Hahnoberteil, das Spindelgehäuse, eingeschraubt, so dreht man auf das Ersatzstück das nämliche Gewinde; meist kann man aber jenen Oberteil, wenn sich seine Dimensionierung und Wandstärke halbwegs eignet, gleich selbst benützen. Ausser auf sorgfältiges Neueinschleifen der Ventilsitze — bei Jenkindichtung nicht oder nur Ebendrehen des Sitzes erforderlich — ist immer auf eine gute, leicht gehende, doch nicht zu lockere Führung zu sehen, sowie eine durchgehende Bohrung am Grunde der Hülse, nicht zu vergessen; Fig. 61 bei r. Diese Öffnungen lassen zwar auch die Luft der Hülse rascher aus- und eintreten, bezwecken aber vornehmlich: dem von der Pressluft häufig mitgeführten und dorthin gelangten Schmieröl, sowie eingedrungenem Schmutze einen Ausweg zu geben; sie erleichtern ausserdem das Putzen der Hülse.

Wird bei einem Kugelventil der mit Bügelschraube oder durch Einschrauben befestigte Deckel ersetzt, so muss der neue ebenfalls die schmalen, herabreichenden Zungen v Fig. 60, je nach der Grösse 3, 4 oder 6, erhalten, sonst legt sich die Kugel vor den Ausgang und schliesst ihn ab; die Kugeln be-

stehen aus Kautschuk allein oder mit Blei- resp. Bronzekern oder ganz aus Bronze. Bei Neuherstellung der Flachventile bezw. Modelle dafür, stelle man deren Führungsrippen etwas schief, wie in Fig. 62; solche erschweren das Festklemmen und bewirken eine zwar geringe, aber immerhin nützliche Drehung dieses Körpers.


Fig. 62.

Alle Wochen sollen diese Rückschlagsventile nachgesehen und gereinigt werden. Eine 14tägige Frist wäre meistens vollkommen ausreichend, doch geschieht der wirkliche Vollzug dieser Arbeiten erfahrungsgemäss immer viel sicherer, wenn ein für allemal ein bestimmter Tag, z. B. Samstag Nachmittag, dafür festgesetzt ist.

Die Entleerung des Kochkessels geschieht durch den Hahn X, die Leitung X_2 (2") und den Hahn X_1, hinter letzterem biegt das Rohr nach rückwärts, geht durch die Mauer in das Hauptlokal, dort 2 Filterpressen gleichzeitig speisend. Der Hahn X soll, um ein Verstopfen nicht zu erleichtern, möglichst nahe am Kessel sitzen, deswegen bekam die Flanschenöffnung einen Sechseck-Doppelnippel, Fig. 63a, ein — und dieser den Hahn direkt aufgeschraubt. Ich wählte als letzteren einen Kegelhahn, sowohl der geringen „Baulänge" (= Entfernung der Flanschenflächen H) halber, als des geraden vollen Durchganges dieser Konstruktion, welche Fig. 63 zeigt. Unten an die Spindel ist der in seinen Sitz eingeschliffene Bronzekegel K festgeschraubt, Drehung der ersteren bewirkt Heben des Kegels, der Durchgang wird ganz frei, ein durchgesteckter Draht vermag Verstopfungen zu beseitigen. Ausser aus Bronze verwendeten wir, für konzentriertere Säuren, auch derartige Hähne aus Hartblei: die Spindeln, die unteren Schraubenmuttern, sowie deren Unterlagsscheiben können hierbei freilich auch nur aus hartgezogener Phosphorbronze bestehen; wenn dieses Material nicht zur Hand, darf es nicht Eisen, wohl hingegen gewöhnliche Bronze ersetzen. Für den etwas vertieft liegenden Dichtungsring m nimmt man Blei, seltener Gummi.


Fig. 63a

Die Schraubenmutter, welche den Kegel festhält, muss auf irgend eine Art — Stift, Vernieten, dünnere zweite Mutter etc. — Sicherung bekommen, sonst geht sie wohl gerade dann los, wenn das Versagen des Schliessens oder Öffnens am unangenehmsten ist. Beim Kochkessel kam es z. B. vor, zur Zeit als noch ein solcher Hahn am Einlauf Verwendung fand, dass die Flüssigkeit absolut nicht zufliessen wollte, mit dem Suchen nach der Ursache war es schon $12^1/_2$ Uhr geworden, die Mechaniker bereits beim Mittagsessen, ich stieg deshalb in den Kessel, um den vielleicht verdrückten Bleirohrbogen zu entfernen oder nach seinem Geraderichten einen Draht durch den Hahn zu stossen, der eine Verstopfung beseitigen sollte; mit dem Draht fühlte ich den unbewegt sitzen gebliebenen Kegel, an diese Möglichkeit hatten wir vorher nicht gedacht.



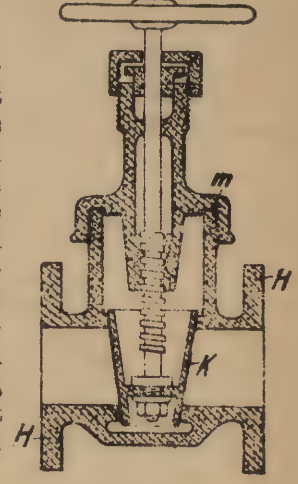


Fig. 63.

Überall sind diese Hähne nicht brauchbar, insbesonders nicht mit horizontalem Durchgang in der gezeichneten aufrechten Stellung, weil sich hierbei leicht Unreinigkeiten, harziger Niederschlag, ungelöstes Salz, Pfannensteinstückchen aus dem Salz oder dergl. in dem kleinen Raum unter dem Kegel sammeln und das Schliessen verhindern.

Statt Kegel-Hähnen mit Flanschen benutzten wir häufig solche mit Innengewinden; gerade an der erwähnten Stelle und ähnlichen, leistet diese Ausführung gute Dienste, weil die Verbindungen kürzer ausfallen.

Unterhalb des Hahnes X wird zunächst ein T-stück angeschraubt, dessen Längsdurchgang wir auf Taf. V sehen, es ist also direkt gegen die Rückwand gerichtet. Die vordere Öffnung desselben erhält einen kleineren nicht gezeichneten Hahn, wie bei Y_2, während aus der rückwärtigen das Leitungsrohr erst schwach ansteigend bis an die Mauer und dann senkrecht aufwärts zum Hahne X_1 führt. Letzterer dient zur Regulierung des Flüssigkeitsaustrittes durch den auf dem Holzboden über dem Kessel befindlichen Arbeiter, wobei er von seinem Kollegen an den Filterpressen, mittelst Anschlagens eines Hahnschlüssels etc. an die als Schallüberträger dienende Leitung, verabredete Zeichen empfängt: mehr öffnen, teilweises oder gänzliches Schliessen; auf die Weise kann ein Arbeiter die Filtration beider Pressen beaufsichtigen.

Das an der rechtsseitigen Kesselstirnwand vorhandene Mannloch M erhält Abdichtung durch sogen. „Kesselpackung", d. i. Gummiband mit Hanfgewebe-Einlage und Umwickelung. Man schneidet von dem 10 und mehr Meter langen Vorrate ein entsprechendes Stück ab, verjüngt die Enden der Flachseiten, legt sie übereinander und bindet mit dünner Schnur die Verbindungsstelle fest zusammen. Spezielle, im Ganzen angefertigte Ringe sind hier, des seltenen Öffnens wegen, unnötig. Cementverpackung, welche bei Dampfkesseln vortrefflich hält, bewährte sich hier nicht.

Seitlich vom Mannlochbügel wird der Deckel angebohrt, nicht durch den Ring, wie in der Zeichnung, sondern nur im Blech; dort ist im grossen Durchmesser der Ellipse genügend Platz, wogegen wir hier nur dessen kleinere Dimension sehen. Die Bohrung, $^1/_2''$ Gasgewinde, erhält ein Rohrstück eingeschraubt, dieses innen eine Muffe als Sicherung aufgesetzt, aussen biegt dasselbe, nach Zwischenschalten des Hahnes M_1 etwas rück-, dann nach aufwärts um; Gummischlauch und Drahtumschnürung stellen die Verbindung mit dem weiten, starkwandigen Glasrohre M_2 her. Das ist der einfache, zwar nur bei offenem Kessel brauchbare, aber an diesem Platze vollkommen ausreichende Wasserstandszeiger. Eine vorn offene Holzrinne, mit langem Eisenwinkel am Holzgerüst oder zweiteiligem Eisenring an dem Stopfbüchsentopf befestigt, schützt das Glasrohr; innen auf der Grundleiste der Rinne ist mit Farbe das Zeichen für die erforderliche Höhe der Füllung aufgetragen; Draht, über schmale Gummiringe, bindet das Glasrohr an jene Leiste fest.

Zur Schmierung der Stopfbüchsen des Kochkessels wurden zunächst gläserne Michaux-Öler, in Bohrungen der Stopfbüchsentöpfe eingesetzt, benutzt, doch es zeigte sich mit der Zeit ein starkes Anfressen nicht bloss der Grundbüchsen und der beweglichen Büchsenteile, sondern, was viel schlimmer, auch der Rührerachse. Nähere Beobachtung ergab: der innere Druck presst das Öl heraus, dagegen die Kesselflüssigkeit samt den in ihr suspendierten festen Teilen in die Stopfbüchse, das Wasser verdampft, der feste Rückstand bearbeitet die Metalle wie Schmirgel. Ein Ersatz der Michaux-Schmierer durch Staufferbüchsen behob den Übelstand nicht, wohl aber die Einrichtung der Mollerup-Schmierung. Fig. 64 zeigt die Ausführungsform eines solchen Apparates, wie sie die Firma: W. Ritter in Altona in den Handel bringt und, im Unterschiede zum Original der Firma M. Clausen in Kopenhagen, den Friktionsantrieb besitzt. Bei allen derartigen Apparaten, es sind noch eine ganze Anzahl Modifikationen auf dem Markt, wird dem Hebelarm C ein Hin- und Hergang gegeben den Klinke und Sperrrad, oder Friktion, in drehende Bewegung übersetzt, zunächst auf die Schnecke S und

von dieser auf das Rad P. Flügelmutter V kuppelt P während des Nieder-ganges mit der Kolbenspindelschraube D, der damit verbundene Plungerkolben T senkt sich und drängt das unter ihm befindliche Öl langsam und gleichmässig bei m heraus in die Leitung, Kupferröhrchen von $^1/_4$", welche zur Schmierstelle führt. Das Einfüllen des Öles geschieht, nach Lösen von V und Verstellen des T-Hahnes r, durch den Trichter O bei gleichzeitigem Hochdrehen des Kolbens mit der oberen Kurbel. Verschiebung der verstellbaren Hülse G auf dem Hebelarme, lässt den Ausschlag des letzteren in weiten Grenzen regulieren, damit die Geschwindigkeit des Kolbenniederganges und die Ölmenge in einer bestimmten Zeit. Der Apparat arbeitet gegen jeden gewöhnlich vorkommenden Gegendruck, wobei natürlich die Ölzuleitung vollkommen dichtschliessend in den zu schmierenden Raum: Schieberkasten einer Dampfmaschine oder eines Luftkompressors, hier Stopfbüchsentopf, einmünden muss, was am besten unter Benützung eines in das Schmierloch einzuschraubenden, mitzubeziehenden kleinen Rückschlagventils geschieht, welches ein Eindringen von Wasser, Dampf, Schmutz in die Ölleitung sicher verhindert. Der Hebelarm C, resp. dessen Hülse, erhält vermittelst eines dünnen Eisenstabes Verbindung mit einem solchen Teile der zu schmierenden Maschine, welcher Hin- und Hergang besitzt wie z. B. die Schieberstange. Es ist ersichtlich, dass die Schmierung auf diese Weise immer nur solange erfolgt, als sie notwendig, d. h. die Maschine im Gange ist, wechselnde Tourenzahl — bei Luftkompressoren — reguliert automatisch auch die Ölmenge, ein grosser Vorteil dieser Apparate.

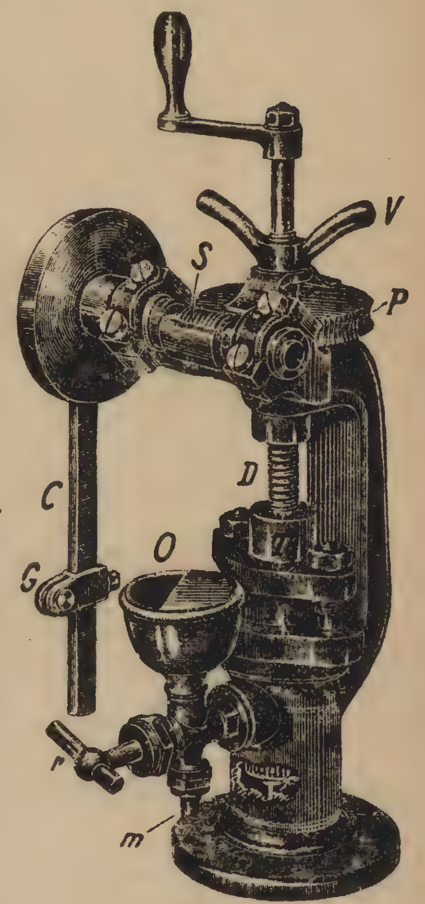


Fig. 64.

Wo eine seitliche Aufstellung mit derartiger Verbindung des Raumes halber nicht gut anging, liess ich den Schmierer — den „Mollerup“ — direkt über die Schieber- oder Kolbenstange stellen und den Hebelarm C durch **Anschlag** mitnehmen, wobei der Weg des Mitnehmens durch einen unten an C vorstehenden, mit Gummischlauchstück überzogenen, verstellbaren Stift reguliert wurde; zwei Federn, weiter oben am Hebelarm, zogen diesen in die Mittellage, ein Pendeln, oder Stehenbleiben ausserhalb des Anschlages, beseitigend. Besass die sich bewegende Stange keinen geeigneten vorstehenden Theil zur Bewirkung des Anschlages, dann bekam sie einen solchen, event. in Form einer Schelle, ein-, resp. angeschraubt.

Am Kochkessel ist nirgends ein Hin- und Hergang vorhanden, daher erhielt das eine Achsenende auf seiner Querschnittsfläche, nahe der Peripherie einen Stift eingeschraubt, der sich in dem verstärkten Ende der dünnen Eisenstange, welche zum Hebelarm C reicht, als Kurbel drehen konnte. Eine auf das Achsenende gekeilte Scheibe mit Kurbelstift ersetzt dort diese direktere Anordnung, wo, für andere Zwecke, der so zu bekommende Ausschlag nicht genügt.

Besitzt ein Mollerup Friktionsantrieb oder sonst eine Vorkehrung, welche eine Behinderung des Ölaustrittes für ihn unschädlich macht sobald der Kolben mehr Öl verdrängt als aus der Leitung treten kann, dann genügt — nach Einschaltung eines „Ölverteilers“ — ein Apparat zur Bedienung mehrerer Schmierstellen der nämlichen Maschine. Die Fig. 65 a u. b machen das Äussere, sowie die innere Einrichtung derartiger Ölverteiler ersichtlich, bei 65 b ist der Gläserschutz weggelassen.

Die Gläser T erhalten Wasserfüllung durch verschliessbare Öffnungen K, bei m_1 Verbindung mit dem „Mollerup“-ausgang m und bei F die Leitungen angeschraubt, welche zu den Stopfbüchsen führen. Das Öl tritt durch eine feine Spitze, mit dem Schräubchen R reguliert, in Tröpfchen aus und steigt im Wasser der Glasröhre T, also sichtbar, in die Höhe. Die kleinen Hähne A schliesst man über Nacht oder bei Betriebsunterbrechung. Die Schräubchen R werden leicht mehr zugedreht, als der Ölverdrängung durch den Kolben entspricht, daher ist die obenerwähnte Sicherung notwendig. Meine damaligen

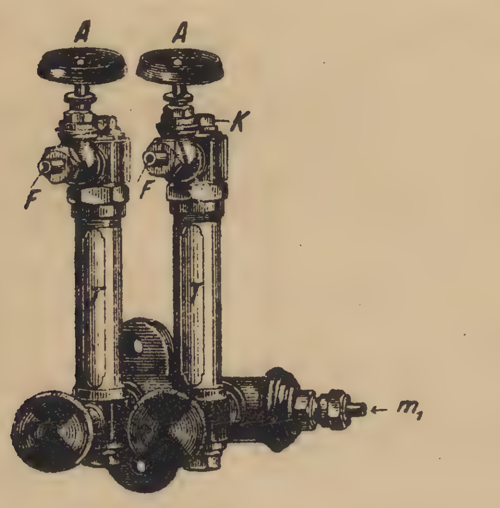


Fig. 65 a.

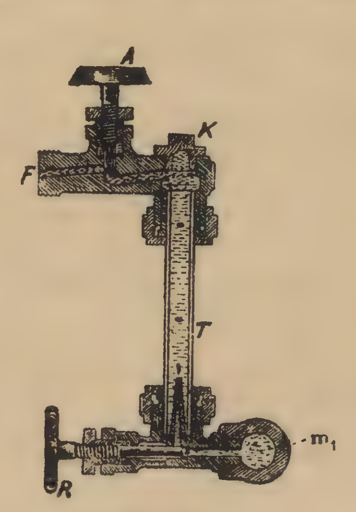


Fig. 65 b.

Apparate hatten keine solche, es wären also, nachdem die Sache für eine Stopfbüchse erprobt, zwei Stück für den einen Kessel als definitive Einrichtung erforderlich gewesen. Ausserdem konnte der „Mollerup“ des Antriebes halber nicht gut über dem oberen Holzboden Aufstellung finden, unter diesem stand er rückwärts an der Wand im Dunkeln und nicht vor den Augen, das Füllen wurde daher öfters vergessen; deshalb ersetzte ich diese sonst sehr gute Schmierung durch eine andere, unter Mitbenutzung der Pressluft.

Die Einführung der Mollerup'schen Schmierer an unseren Dampfmaschinen hatte eine Anzahl, auf Dampfkondensation und Verdrängung des Öles durch Kondensationswasser fussender Apparate in Ruhestand versetzt, einen davon verwendete ich nun hier. Diese Schmiervorrichtungen sind noch ziemlich verbreitet und sie wirken gut, wenn man sie richtig besorgt. Ihre Einrichtung ist die folgende: Die Rohre f und m, Fig. 66, erhalten, unter Einschaltung der Hähnchen b c. Anschluss an die Dampfleitung oberhalb des Dampfmaschinenhahnes; in der Erweiterung g, welche manchmal ein Spiralrohr ersetzt, kondensiert sich Dampf, der Dampfdruck am Eingang f und Ölaustritt m ist der nämliche, die Säule des Kondensationswassers in Z vermag deshalb die Öl-

bewegung hervorzubringen. Sie drückt das Öl des Behälters B nach oben, von da durch das punktiert gezeichnete, in den Boden eingeschraubte Röhrchen v nach unten zur Spitze des mit Wasser gefüllten Schauglases T und weiter durch m in die Dampfleitung. Zeigen sich keine Öltröpfchen mehr in T, so ist B leer resp. mit Wasser gefüllt, man lässt es nach Zudrehen von b und c sowie Öffnen von O, bei W ab und füllt frisches ein; manchmal ist ausserdem ein Wasserstandszeiger vorhanden. Ganz ebenso wie da, kann man übrigens auch das Öl aus dem Mollerup der Dampfleitung, statt wie gewöhnlich direkt dem Schieberkasten der Maschine, zuführen; der Dampf zerstäubt es, reisst es mit und bringt es nach den der Schmierung bedürftigen Stellen im Inneren.

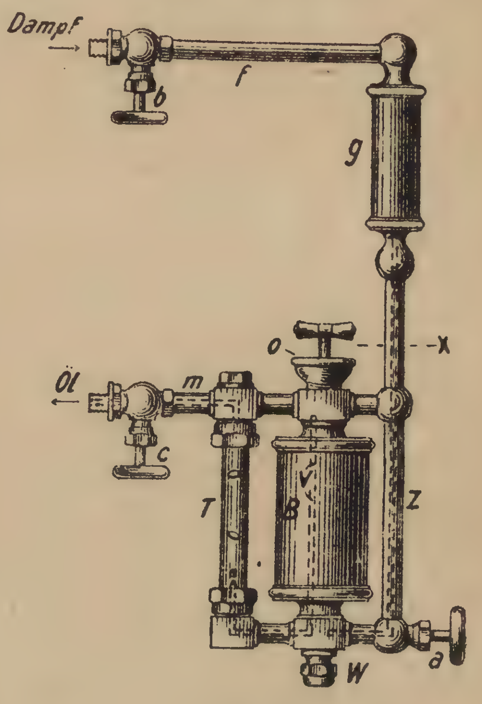


Fig. 66.

Um einen beiseite gelegten Apparat dieser Art für die Luftdruckschmierung zu verwenden, wurde Z bei x abgesägt, hoch genug um ohne durch den Trichter O behindert ein Gewinde darauf zu schneiden, das Röhrchen v herausgeschraubt, die Spitze im Glase T entfernt und der Kanal m bis zur Mitte durchgebohrt (siehe Fig. 67). Das obere Ende von Z erhielt Verbindung mit einem Tropfenzeiger wie Fig. 65, den wir samt dem Gefässe B auf einem Brette befestigten; die Luftzuleitung erfolgte, unter Vorschaltung eines Hahnes, bei m; Glasrohr T bildete jetzt den Ölstandszeiger. Bei Aufstellung einer zweiten Kocheinrichtung kam ein Luftdrucköler zur Verwendung, an dem das Gefäss B mit dem Tropfenzeiger ein Ganzes bildete, Tafel V bei V; Apparate wie sie später zwar nicht für Druck berechnet, aber immerhin die erforderlichen zwei Atm. aushaltend, käuflich waren. Da der Druck in der Luftleitung mindestens gleich ist jenem im Kessel, so arbeitet diese Schmierung, Öffnen des Lufthahnes vorausgesetzt, hier und unter gleichen Verhältnissen, immer ganz sicher; nur muss die Vorrichtung über solchen Kesseln aufgestellt sein, damit beim gleichen Druck im Kessel und der Luftleitung noch die Ölsäulenhöhe mitwirkt.

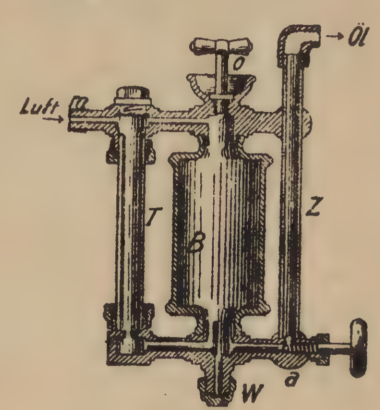


Fig. 67.

Die Einführung der erwähnten Stopfbüchsenschmierung behob nicht bloss den Angriff der Metallteile, sondern reduzierte jedenfalls auch den Kraftbedarf bedeutend, in Zahlen auszudrücken wäre freilich schwer, doch man bemerkte das an der Spannung und Haltbarkeit der Antriebsriemen.

Einige andere Kochkesselkonstruktionen.

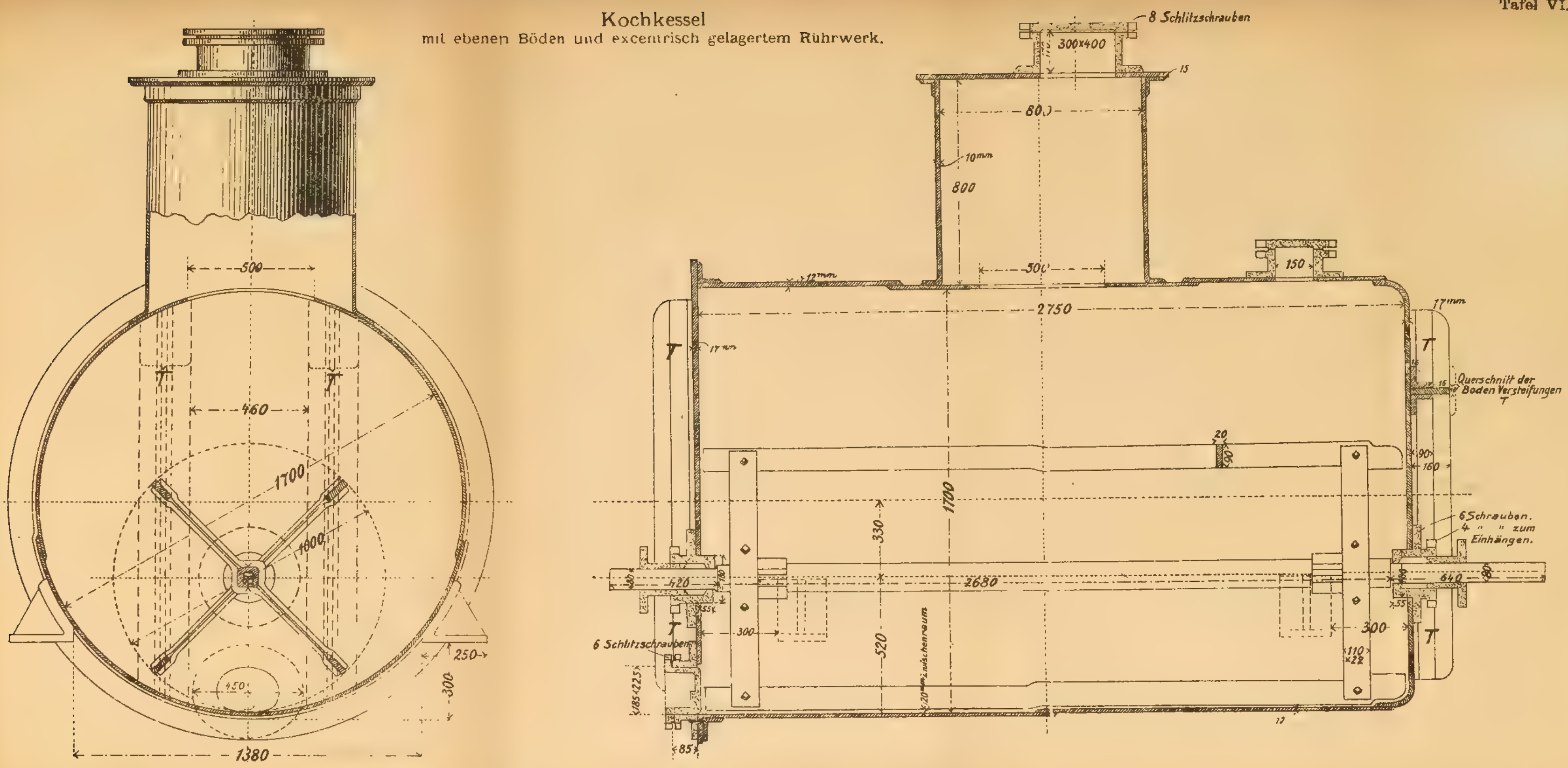
Anschliessend an die Beschreibung des Safraninkochers will ich hier noch drei andere Formen anführen, einerseits weil solches an dieser Stelle den Vergleich erleichtert, andererseits weil die eine davon beim Umarbeiten dient und daher doch bald Erwähnung finden würde.

Tafel VI zeigt in vertikalem Längs- und Querschnitt jenen Kochkessel, den ich vor dem beschriebenen in Gebrauch hatte; an ihm sind die ebenen, durch je zwei Versteifungen T verstärkten Böden, sowie das sehr kräftige Rührwerk mit seiner im Innern quadratischen Achse, bemerkenswert. Wie bereits oben angegeben, war er für die Violettfabrikation bestellt und verwendet worden, zur Behandlung der unlöslichen Violett-Kupferverbindung mit Schwefelwasserstoff. Er hatte im Innern versenkte Nieten; sein Rührer streifte ganz nahe am Boden, weshalb das Dampfrohr nicht an die tiefste Stelle gelegt werden konnte. Die Dampfzuleitung erfolgte durch zwei Rohre (je mit einer nach innen gekehrten Lochreihe), welche man etwas weiter oben, wo zwischen dem excentrisch gelagerten Rührer und dem Mantel genügend Platz vorhanden, durch die eine Stirnseite einführte und innen befestigte. Beim Beginne des Erhitzens sind die Kochrohre schon heiss, der Kessel noch kalt, die Ausdehnung beider ungleichmässig und die Differenz bei dieser Länge bereits in Betracht fallend; durchgehende, in den beiden Stirnböden eingeschraubte Rohre bewährten sich aus diesem Grunde nicht, man hätte schon auf je einer Seite Stopfbüchsen anbringen müssen. Auch zur Berieselung wurden zwei Rohre benutzt, zu beiden Seiten des Domes und des oberen Stutzens. Für den Ausgang diente, so wie bei seinem früheren Gebrauch, ein in den unteren gusseisernen Mannlochdeckel geschraubtes Rohrstück mit angesetztem Hahn und Weiterführung. Als Antrieb kam anfangs, aus der Violetteinrichtung stammend, Schnecke und Schneckenrad zur Verwendung, die dem Rührer etwa 15 Touren pro Minute gaben. Doch bald liess ich statt deren Riemenscheiben aufsetzen, insbesonders wegen der Unannehmlichkeiten der Schneckengetriebe, wie man sie damals geliefert erhielt; jetzt sind solche, infolge ihrer Benutzung bei Elektromotoren, durch exaktere Ausführung bedeutend verbessert beziehbar, z. B. von der Firma Friedrich Stolzenberg & Co. in Berlin-Reinickendorf.

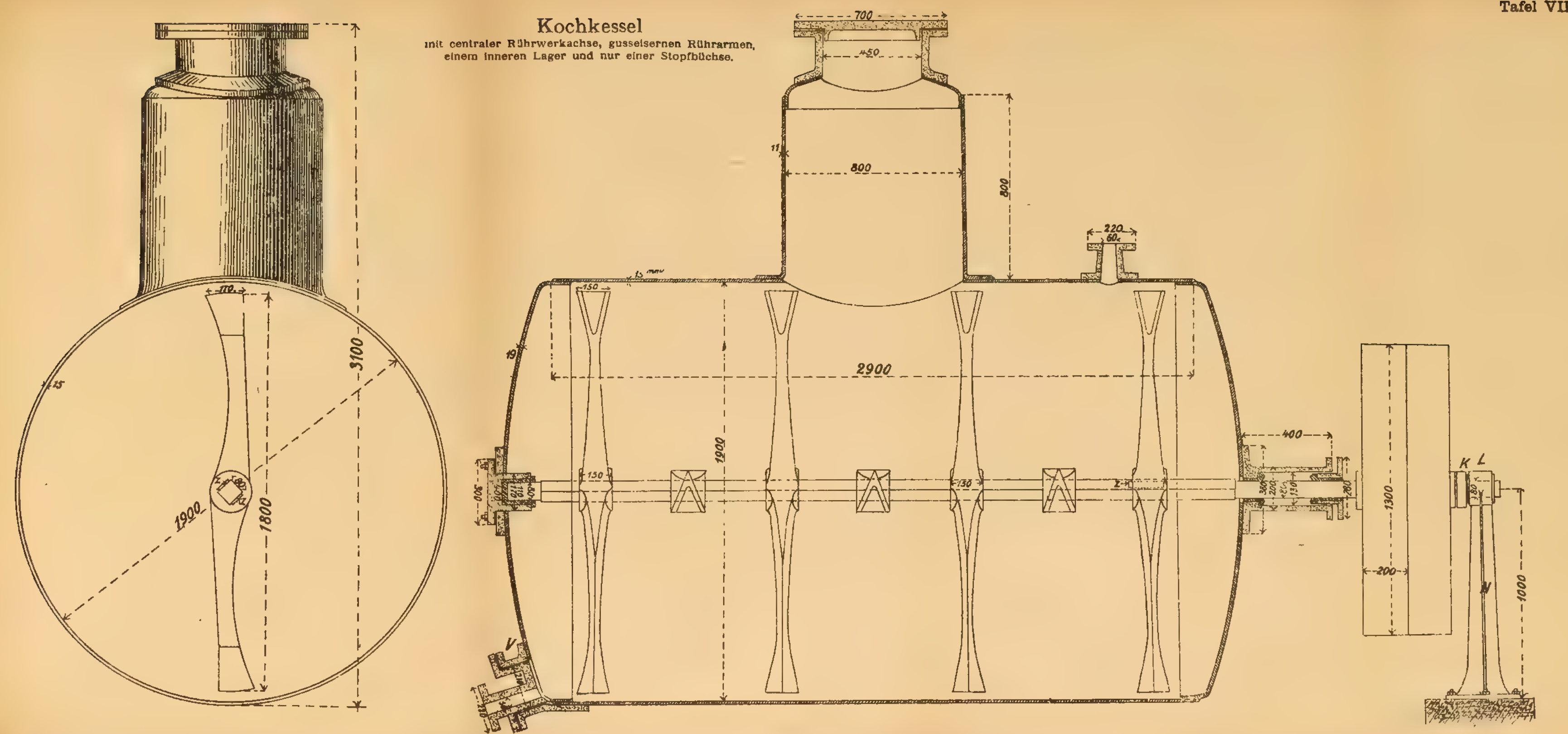
Nach der Ausrangierung dieses Apparates in der Safraninfabrikation konnte er im Fabrikshofe einige Jahre der Ruhe pflegen, dann wurde er einer anderen Firma als Alkohol-Reservoir verkauft, während die Achse und sonstigen Rührerteile in die Werkstätte zur gelegentlichen Verwendung wanderten. Auf diese Weise bekommen viele Fabrikseinrichtungsstücke eine förmliche Lebensgeschichte, denn man muss sie suchen immer bestmöglichst weiter zu benutzen oder verwerten, bevor sie ins alte Eisen gelangen, das in solcher Form, wegen der beträchtlichen Verlade- und Transportspesen sowie Zerteilungsarbeiten, meist einen nur sehr geringen Wert repräsentiert. Z. B. waren damals für den Kessel als altes Schmiedeeisen 2 Fr. pro 100 kg erhältlich, während der Käufer der ihn als Reservoir benutzte, 7 Fr. zahlte; in beiden Fällen abgeholt in der Fabrik, doch durch deren Arbeiter aufgeladen. Ich erwähne letzteres besonders, weil man derartige Punkte leicht vergisst, vorher mit dem Käufer zu vereinbaren, das Aufladen solcher grosser Stücke aber, insofern nicht eine Ladevorrichtung vorhanden, sehr viel Zeit, und geübtere Leute als die Hofarbeiter, erfordert.

Auf Taf. VII ist ein Kochkessel gezeichnet, welcher in einer anderen Fabrik als Safraninkocher Anwendung fand; eine Maschinenfabrik offerierte ihn mit jener Zweckangabe zur Neulieferung, nebst sonstigen Apparaten. Das Rührwerk ist hier gleichfalls sehr stark gehalten, gusseiserne Arme mit löffel-

Kochkessel
mit ebenen Böden und excentrisch gelagertem Rührwerk.



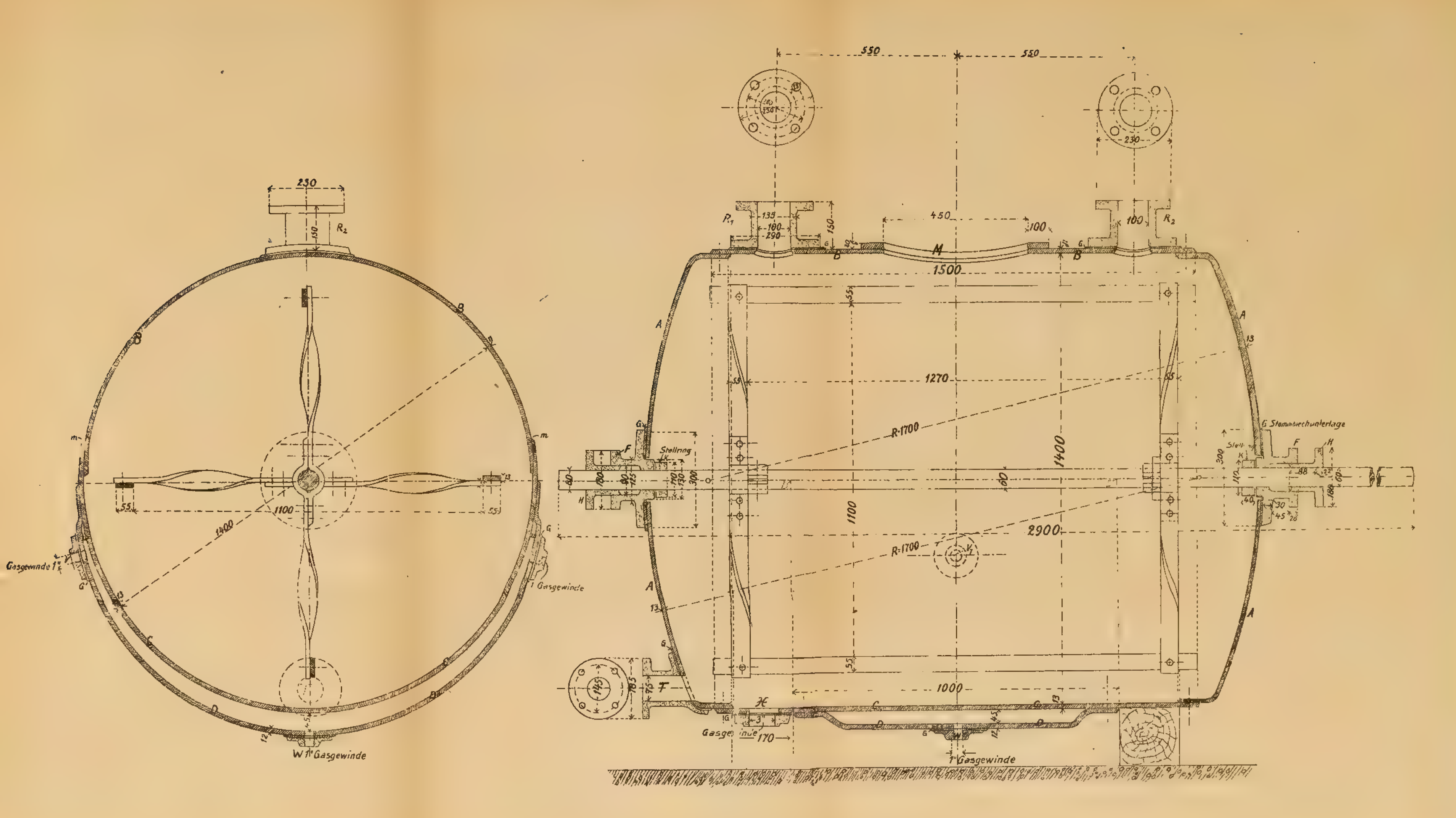
Back of
Foldout
Not Imaged



Kochkessel
mit centraler Rührwerkachse, gusseisernen Rührarmen, einem inneren Lager und nur einer Stopfbüchse.

Back of
Foldout
Not Imaged

Kochkessel
mit Rührwerk und theilweisem Heizmantel.



Back of
Foldout
Not Imaged

förmigen Enden sind über die quadratische Achse geschoben und durch je zwei Keile Z gegen horizontale Verschiebung gesichert. Das eine Lager, links, befindet sich schwer zugänglich im Kesselinnern, damit wird zwar eine Stopfbüchse erspart, aber diese Ausführung ist trotzdem nicht zu empfehlen, eben wegen jenes Versteckliegens des Lagers, und noch dazu in der Kesselflüssigkeit. Am Ende rechts verhindert ein an das Lager L anstossender Stellring K die Verschiebung, der am Boden befestigte Träger N hat demnach den ganzen event. nach dieser Seite gerichteten Schub auszuhalten.

Der Ausgang ist unten als Stutzen an den Deckel der Putzöffnung V angegossen, die angeschraubte Steigleitung muss man also vor dem Öffnen entfernen. Ein Auslauf mit Hahn an jener Stelle ist für das letzte Leerlaufen bei der Reinigung ganz angenehm, wenn man dieses Waschwasser noch auffangen will, ein eingeschraubtes 1″ Gasrohrstück leistet dagegen denselben Dienst und der Deckel wird dadurch leichter. Den Ausgang selbst nimmt man besser direkt vom Kesselmantel oder Boden, doch aus einem aufgenieteten Flansch oder Stutzen, weil eine Leitung in Blech von 13 mm direkt eingeschraubt, zu wenig dauerhaft wäre; dort kann die Leitung in Ruhe bleiben, wenn auch der Deckel von V geöffnet werden muss. Das Modell für das Stück V rührt, wie wohl die ganze Konstruktion, von der Fuchsinfabrikation her, wo man solche Auskochkessel zuerst benutzte. Bei jener Anwendung bekam aber der Rohransatz bloss einen Auslaufhahn angeschraubt, aus dem die Lösung damals direkt auf offene Filter floss; von dort erbte sich diese Form weiter, obschon sie für anderen Gebrauch nicht mehr zweckdienlich war. Derartige Beispiele finden sich noch öfters in der Apparatur.

In der Offerte jenes Lieferanten fand sich noch ein kleinerer Kessel, ganz der nämlichen Ausführung angegeben, der bei 2500 mm Länge 1300 mm Durchmesser besass, bestimmt für die Reinigung des Safranins.

Eine weitere Kesselausführung gebe ich auf Tafel VIII mit allen Details an, weil ich wiederholt Gelegenheit haben werde, derselben Erwähnung zu thun. Ich verwendete diese Grösse sehr häufig, sowohl mit, als ohne Doppelboden, mit und ohne Rührwerk; ein Stück mit ersteren und den Stopfbüchsen für letzteres hielt ich gewöhnlich vorrätig, indem die Lieferfrist stets 6 bis 8 Wochen betrug. Braucht man das Rührwerk auch nicht bei der ersten Verwendung, so sind die Öffnungen leicht abzuschliessen und später ist jenes dann bald eingesetzt. Stopfbüchsen wie in der Zeichnung, ohne inneres Bronzefutter, erhielten bloss Kessel für ammoniakalische Flüssigkeiten, sonst hatten sie solche, sie waren „ausgebüchst“ und der bewegliche Teil H wohl auch ganz aus Bronze gefertigt. Der Verschluss des Mannloches M besteht aus einem schmiedeeisernen Deckel mit 2 Bügelschrauben, abgedichtet durch Mannlochpackung. Die Beschickung resp. der Flüssigkeitszulauf erfolgte gewöhnlich durch einen der beiden Stutzen R, bloss ausnahmsweise durch das Mannloch. Letzterenfalls trug sein Deckel einen Ring, in den der Haken eines über eine einfache Rolle geführten Seiles eingehängt wurde. Dabei bekam das andere Seilende einen Eisenring angeknüpft, den man in zwei, an passender Stelle in verschiedener Höhe befestigte Haken einhängen konnte; ein Mann vermochte damit das Mannloch zu öffnen und zu schliessen ohne das Hinabfallen des Deckels in den gefüllten Kessel befürchten zu müssen. Wo immer angängig, diente Stutzen T dem Ausgange, nur dort wo auf bestmöglichste Entleerung zu sehen war, kam die Öffnung X zur Benutzung.

Die +förmigen Rührwerkarme sind verdreht gezeichnet wie sie die Kesselschmiede ausführte, um nach ihrer Angabe damit eine Versteifung zu erzielen. Doch das nutzt nichts, bietet sich dem Rührer ein grösserer Wider-

stand, so biegt er sich gleichwohl zusammen, was einmal gerade an einem Kessel nach dieser Ausführung vorkam, als bei der Alkohol-Reinigung des Tetramethyldiaminodiphenylmethans, das Rührwerk, aber nicht das Kühlwasser für kurze Zeit abgestellt gewesen. Die meisten dieser Rührer stellten wir in der eigenen Werkstätte her und immer ohne die Armverdrehungen; alle Teile erhielten doppelte Schrauben. Erfolgt der Rührerantrieb von einer abstellbaren Zwischentransmission aus, so genügt eine aufgekeilte Riemenscheibe an dem wenig vorstehenden Achsenende rechts, d. h. an jener Bodenseite, welche nicht den Ausgangstutzen trägt; ist hingegen noch eine Leerlaufscheibe erforderlich, dann muss die Achse länger, und um ein Krümmen zu verhindern, ausserhalb mit einem Lager, wie auf Taf. V, versehen sein.

Der Dampfmantel D des ersten dieser Kessel hatte nicht die gezeichnete Form, sondern die gleiche Höhe und Breite wie das Bodenblech C, mit zwischengenieteten Flacheisenstäben: zwei halbrund gebogenen an den beiden Enden und zwei geraden an den Seiten zur Bildung des Hohlraumes; die betreffenden Nieten der Längs- und Rundnähte dienten zugleich mit für die Zwischenlage und den Mantel. Dies bewährte sich nicht, an den vier Stellen m stiessen fünf Eisenteile aneinander und die Verstemmung blieb bei der ungleichen Ausdehnung immer nur kurze Zeit dicht. Zur Vermeidung dieses Übelstandes hätte der Mantel doch verkleinert werden und besondere Nieten erhalten müssen, ich ging damit noch etwas weiter, um einerseits den Ausgang X anbringen und den Kessel auf sein inneres Mantelblech C lagern zu können. Die befürchtete kleinere Heizfläche machte sich für die benutzten Zwecke, selbst als Destillationskessel, nie schädlich bemerkbar. Ebenso reichte die Kühlung, wo sie notwendig war, stets aus, besonders, weil das auch während derselben in Thätigkeit belassene Rührwerk sofort die abgekühlten Flüssigkeitsschichten mit den wärmeren vermischt. Ausserdem erschien mir an jenem ersten Kessel die Flacheisenzwischenlage von ca. 30×60 mm ziemlich zwecklos, das Gewicht des Apparates unnötig erhöhend; ich frug daher die Lieferantin um den Preis eines mit dem gezeichneten gebogenen Muldenmantel versehenen an, er war ungefähr der nämliche, wie jener der anderen Ausführung, daher bestellte ich einen solchen. Die Konstruktion bewährte sich, trotz des Weglassens der von der Kesselschmiede zuerst als notwendig erachteten Stehbolzen zwischen Kessel und Mantel, sehr gut, so dass ich diesen Typ beibehielt und noch einen grösseren ohne Rührwerk beifügte; letzterer dienend als Anilin- und Dimethylanilin-Abtreiber, im Anilinblau und Dimethylanilin-Betrieb die früheren Kessel mit direkter Feuerung ersetzend.

Die Lagerung dieser Kessel erfolgte auf Eisengestellen, oder wie in der Zeichnung skizziert, auf Holzunterlagen; ein Querholz mit seitlich aufgesetzten, entsprechend ausgeschnittenen Holzteilen, wobei eine gut angestrichene Blechunterlage die Berührung zwischen Kessel und Holz verhinderte. Holzunterlage lässt sich dort gebrauchen, wo nicht Feuersgefahr in Betracht und kein Nasswerden derselben vorkommt. Bei der Verwendung der Öffnung X als Ausgang wurde der Apparat meist höher gestellt, um einen Hahn und Bogen anschrauben zu können; jenes Holzlager war dann zweiteilig, mit Eisenstäben verbunden.

Für den Dampfeintritt in den Mantel dient die eine der beiden aufgenieteten Gewindeflanschen V, jene, die gerade besser passt, während unten bei W der Kondensationswasserableiter Anschluss erhält. Diese einseitige Dampfeinströmung genügte immer, der Dampf breitet sich im Mantelraume so aus, dass er auch die andere Seite heizt. Das Dampfrohr wurde später nie einfach, vorn offen, in den Flansch eingeschraubt, sondern mit einer Scheibe geschlossen, ein langes Gewinde aufgeschnitten und seitliche Löcher eingebohrt, die in den Zwischenraum zu liegen kamen. Durch Erfahrungen an anderen

Stellen befürchtete ich, wie bereits früher erwähnt, stets den Angriff der Bleche durch den aus geringer Entfernung dagegenblasenden Dampf.

Das Kühlen dieser Kessel geschah durch Eintritt des Wassers auf der einen Seite z. B. bei V, Austritt auf der anderen V_1, während W mit angesetztem Hahn geschlossen, im Winter das Entleeren gegen das Einfrieren besorgte. Man kann das Wasser auch durch W zuführen, muss es dann aber bei V und V_1 auslaufen lassen, doch wird dadurch keine schnellere Abkühlung erzielt, nur mehr Wasser für den nämlichen Zweck verbraucht.

Der Preis dieser Kessel stellte sich in den Jahren 1889—97, mit geringen Schwankungen (30 Fr.) nach den Eisenpreisen, auf 1200 Fr. ohne, und 1375 Fr. mit Achse und Rührer.

Das regenerierte Mangansuperoxyd, wie wir es trocken bezogen, benetzt sich schwer mit Wasser; beim direkten Einfüllen in den Kochkessel bilden sich, trotz des guten Rührens, Klümpchen, deren Inneres nicht zur Reaktion gelangt, Mehrverbrauch ist die Folge. Das uns in der Vorschrift angegebene Trockenmahlen, z. B. auf dem Desintegrator, führt nur teilweise zum Ziel, indem sich das Produkt, bei Vorratsmahlung oder auch nur beim Liegenbleiben über Nacht oder den Sonntag, wieder zusammensetzt; Nassmahlen erwies sich geeigneter und verhinderte zugleich jede lästige Staubentwickelung. Doch hierbei kam eine recht unangenehme Eigenschaft dieses reg. Braunsteins zum Vorschein, seine schmirgelartige Wirkung auf die Mahleinrichtungen. Zuerst hatte ich eine gerade unbenutzt im Magazin stehende sog. Schokolademühle, drehendes Granitbett mit zwei um ihre eigene Achsen rotierenden Granitläufern, dafür genommen, nach etwa einem Jahre war sie gänzlich unbrauchbar, d. h. Bett und Läufer hätten für den Weitergebrauch erneuert werden müssen. An ihre Stelle kam nun ein eiserner Rollergang, fixes Gusseisenbett mit zwei um die Bettachse, sowie ihre eigenen Achsen rotierenden gusseisernen Läufern; sie hielt ca. neun Monate. Die Erneuerung der hier in Frage kommenden Teile, Bett und Läufer, wäre zwar schneller und billiger erreichbar gewesen wie bei der Granitmühle, da wir diese Rollergänge in unserer Werkstätte herstellten, hingegen, der Schwere ihrer sich abnutzenden Teile halber und der vielen Dreharbeit an denselben, immerhin bedeutend mehr Kosten verursachend, als bei den nachher verwendeten sehr einfachen Kugelmühlen. Von der weiter unten zu beschreibenden Konstruktion kam zunächst ein Stück, dann bei Verdoppelung des Ansatzes zwei zur Aufstellung. Für dieses Braunsteinmahlen speziell hergestellt, erhielten die Trommeln eine Zeit lang 4 mm grössere Gussdicke an der Peripherie, auf die Dauer liess sich dies hingegen nicht einhalten, weil, um schnelle Aufstellung zu ermöglichen, auch die dickeren, aus dem Vorrate, für Farben genommen wurden, dann für ihren eigentlichen Zweck fehlten und doch wieder die dünneren jenem Zwecke dienen mussten. Durch den Braunstein bereits dünn, aber noch nicht durchgearbeitete Trommeln, kamen meist noch für Farben wieder in Gebrauch, weil dort kaum ein weiterer Verschleiss eintritt.

Die erste solche Kugelmühle wurde ebenerdig aufgestellt und nach dem Mahlen der dünne Brei in Holzzubern oder Eisengefässen, mit Rolle und Seil, auf das Gerüst des Kochkessels gezogen; dies verursachte viel Arbeit, Zeitverlust und Beschmutzen durch Verspritzen, sowie auch wohl zeitweises Umkippen der Gefässe. Daher liess ich diese Mühlen später so hoch stellen, dass der Schlamm von selbst in den Dom fliessen konnte, wobei bloss das Gewicht des trocknen Braunsteins zu heben blieb. Ein dafür geeigneter Platz fand sich im Innern des Hauptlokales an der Mauer, welche dieses vom Kochraume trennt; dort war bereits für den Kochkesselantrieb Transmission vorhanden, die nur verlängert zu werden brauchte, auch ein Aufzug, der zum Heben des

Braunsteins mit dienen konnte. Die Mühlen — zwei Stück des grossen Modells auf Taf. I als Va angegeben — kamen, Antrieb von unten, auf ein Gerüst über jener Transmission; eine Brücke stellte die Verbindung mit dem Hauptgerüst an der gegenüberliegenden Langseite des Lokales her, den dort beschäftigten Arbeitern die Besorgung der Mühlen, sowie den Braunsteintransport vom Aufzuge her, ermöglichend. Zwischen den Mühlen mündet ein $1^1/_4''$ Warmwasserhahn und ein ebenso weiter für kaltes Wasser, beide mit Gummischläuchen versehen; ersteren benützt man beim ersten Füllen, weil sich das Mangansuperoxyd besser mit warmen Wasser benetzt, letzteren beim Leeren zum Ausspritzen der Trommeln und den Ableitungen. Wie ich bei der Kocheinrichtung bemerkte, kommt dort, Taf. V seitlich über dem Dom sichtlich, das Rohr 20 durch die Mauer, innen führt es, mit genügender Steigung für guten Ablauf, bis unter die Trommeln, wo grosse breite Blechtrichter aufgesetzt sind. Da trotz der Grösse der letzteren, beim zu raschen Öffnen der Thürchen ein Verspritzen leicht vorkam, erhielt jedes derselben einen nicht fest eingeschraubten $2''$ Gasgewindezapfen, die man zuerst öffnete — den unteren für den Breiablauf, den oberen als Lufteinlass — und erst zuletzt beide Thürchen. Die Gewindezapfen lassen sich nicht durch leichter und schneller herausnehmbare Gummi- oder Korkstopfen ersetzen, weil die Wärme des Wassers die Luft ausdehnt und dadurch einen geringen inneren Überdruck erzeugt, der solche Stopfen während der Drehung herausschleudert. Die Gewindezapfen am Trommelumfang statt an den Seiten einzuschrauben, empfiehlt sich nicht, indem die Kugeln leicht diesen Ausgang verschliessen. In den unteren Teil des Brei-Auffangtrichters wird eine Siebplatte mit etwa 10 mm weiten Löchern gelegt, oder in die Domöffnung während des Braunsteinschlammzulaufes ein etwa 250 mm tiefer Holzkasten mit derartigem Siebboden eingehängt, damit nicht Kugeln, Besenreis etc. in den Kochkessel gelangen. Der gelochte Boden des event. verwendeten Kastens, soll aus nicht zu dünnem Eisen- oder Kupferblech bestehen und gut angeschraubt sein, damit ihn nicht eine einmal mitkommende Kugel durch- oder abschlägt und mit in den Kessel reisst. Ein Rost kann das Siebblech ersetzen, wenn seine Stäbe auf einen Eisenrahmen genietet (nicht direkt auf das Holz genagelt) wurden. Man darf nie vergessen das zufällige Hineinfallen von Fremdkörpern in den Kochkessel möglichst zu verhindern, sie verursachen immer Störungen und häufig grosse Unannehmlichkeiten.

Nach beendetem Kochen wird der Kesselinhalt durch die Leitung X_2 Taf. V, in die beiden auf dem obersten Holzboden des Hauptlokals stehenden Filterpressen VI, Taf. I, gedrückt.

Zuerst kam bloss eine 21 kammerige Presse des später zu beschreibenden Modells in Gebrauch, sie genügte, den Filtrationsrückstand des damaligen Kesselinhaltes aufzunehmen. Später wurde die tägliche zweimalige Kochung durch eine, in konzentrierterer Lösung ersetzt, die eine Presse reichte auch dafür noch hin, obzwar sie jetzt vom nämlichen Sud zwei Füllungen erhielt und also auch zweimaliges Nachwaschen, „Auswässern" erforderte. Die Nachfrage nach Safranin stieg, um ihr zu genügen, musste man wieder zweimal des Tages, jetzt die erwähnten verdoppelten Ansätze, kochen; dabei hätte die eine Presse 4 Füllungen pro Tag erhalten, das ist nicht viel und deshalb wäre die Aufstellung einer zweiten Presse nicht notwendig gewesen, wohl aber des Kochkessels halber, an dem das Herausdrücken zu viel Zeit, mindestens $1^1/_4$ Stunde, verbrauchte. Durch Aufstellen einer zweiten, gleichen Presse und gleichzeitiges Filtrieren in beiden, liess sich die Entleerungszeit des Kessels auf 20—25 Minuten reduzieren, weil das zwischenliegende einmalige Auswaschen, Entleeren und Schliessen, sowie das zweite Füllen von jener $1^1/_4$ Stunde in Abzug kam.

Beide Pressen standen auf einem Bretterbelag, dessen Querbalken direkt auf den beiden Reservoirs auflagen, die das Filtrat abwechslungsweise aufnahmen. Diese Plazierungsart rührte von früher her und war dort auch ganz angezeigt, denn jene Auffanggefässe hielten Jahrzehnte lang. Die spätere Arbeitsweise mit Natriumbisulfat, erfordert etwa alle 3 Jahre neue Reservoirs, sie sollten also frei, leicht entfernbar aufgestellt sein; in jenem Lokale liess sich solches nicht mehr ausführen.

Etwas rückwärts vom Kopfstücke der einen Presse steht ein Fass von etwa 600 l Inhalt (altes Spritfass), versehen mit $1^1/_4$" Warmwasserzulauf, 1" Ansteckdampfrohr und $1^1/_2$" Auslaufhahn; letzterer mündet über einem offenen Blechtrichter, welcher den Zulauf eines auf Holzunterlage unter den Reservoiren liegenden Montejus, VIb, Taf. I — bei einer Einrichtung aus Schmiedeisen, bei einer späteren aus Holz — bildet, seine Hähne sind alle oben auf dem Gerüst angebracht. Das in dem Fasse zum Kochen erhitzte Waschwasser wird aus dem Montejus durch Druckluft diesen beiden Filterpressen, Rückstandpressen VI und der kleinen, sog. Umschaffpresse XII, zugeführt. Die ersteren erhalten ausser der Wasser- noch Luft-Zuleitung am Waschwasserkanal, obwohl man nur schwach auslüften darf, um das Verrühren der Kuchen nicht zu erschweren. Die Beseitigung des Rückstandes erfolgt nämlich durch Anrühren mit Wasser und Fortschwemmen. Hierfür gelangt rückwärts zwischen den beiden Pressen, unter einem 1" Kaltwasserhahn, ein alter Doppelbodenkessel von 650 mm Durchmesser zur Aufstellung, Taf. I VIc, dessen innerer Boden eine grosse Anzahl Bohrlöcher von ca. 6 mm Durchmesser erhielt, während unten vom äusseren Mantel ein 2" Rohr in den Abwasserkanal des Lokals führt. Ein Arbeiter schaufelt die Presskuchen aus der Kiste in den Kessel, ein anderer handhabt bei geöffnetem Wasserhahn einem längeren Holzspatel darin, ähnlich wie ein Stehruder. Früher befürchtete man das Absetzen derartiger Rückstände in den Fabrikkanälen, weil sie nur wenig Gefälle hatten, und führte diese Arbeit an einer für alle Lokale gemeinschaftlichen Stelle, ganz nahe am Beginn des Fabrik-Hauptablaufkanals, aus. Der Übelstand trat aber nicht ein, insofern sich keine Senkungen, Säcke, in den Ableitungen befanden; die Arbeitsersparnis bestand hier im Wegfall des Einfüllens in Holzzüber, Hinablassen derselben am Aufzug und Transport auf 50 m Entfernung.

Die beiden zur Aufnahme des Filtrates dienenden, schmiedeisernen Reservoire VII Taf. I, hatten jeder folgende Dimensionen:

3910	mm	Länge
1000	,,	Höhe
2000	,,	Breite
5	,,	Blechstärke

sie waren oben mit Winkeleisen-Versteifungs-Rändern versehen, wogen je ca. 1000 kg und kosteten in die Fabrik geliefert 450 Fr. pro Stück. Allen derartigen grösseren Reservoirs mit flachen Böden gab ich immer 4, in jeder Ecke einen, aufgenietete Bodenflansche mit $1^1/_2$—2" Gasgewinde, kleineren bloss 2, an Diagonal-Ecken; man kann auf diese Weise stets leicht jene Öffnung nehmen, die am besten zur Verbindung passt und braucht sich, bei dem häufig recht schwierigen Transport an die Gebrauchsstelle, gar nicht um die richtige Lage des Auslaufes zu kümmern.

Die Hersteller wollen an grösseren Reservoirs meist Zugstangen zwischen den Längswänden einziehen, für unsere Verwendungen kann man sie aber nur selten brauchen, sie hindern beim Rühren.

Die Lagerung der Safranin-Reservoire geschieht, ein wenig nach dem am vorderen Ende befindlichen Auslauf hin geneigt, auf Holzquerbalken, ohne

Bretterunterlage des besseren Abkühlens wegen, mindestens 1700 mm über dem Lokalboden. Ich musste das eine Reservoir mit seiner Langseite an eine Wand und beide ganz nahe aneinander rücken, die Abkühlung lässt dabei, besonders im Sommer, sehr zu wünschen übrig, der Salzverbrauch steigt. Hingegen ist in solchen Fällen Abhilfe leicht möglich, man führt einen Holzschlot über Dach, nach beistehender Skizze Fig. 68, plaziert, am Ende der dafür am geeignetsten Reservoirschmalseite. Die gegenüberliegende Seite bleibt genügend weit offen, hier tritt die Luft ein, sich erwärmend, Dampf aufnehmend und fortführend. Die Flüssigkeiten kühlen damit nicht bloss rascher ab, sondern die Arbeitsräume bleiben auch im Winter von dem sonst so lästigen und gefährlichen dichten Nebel verschont. Wie auf dieser Skizze angegeben, steht der Kamin neben, nicht auf dem Gefässe; solches ist immer die geeignetere Aufstellungsart, sie können stehen bleiben wenn letztere entfernt werden und beim Wechsel der Fabrikation leisten sie meist ebenfalls auch der kommenden wieder gute Dienste. Stehen 2 Gefässe, wie bei der Safranineinrichtung, nebeneinander, dann genügt ein ausreichend weiter Schlot für beide. Ich liess alle Holzkamine an dem Dachgehölz, den Mauern oder Zwischen-

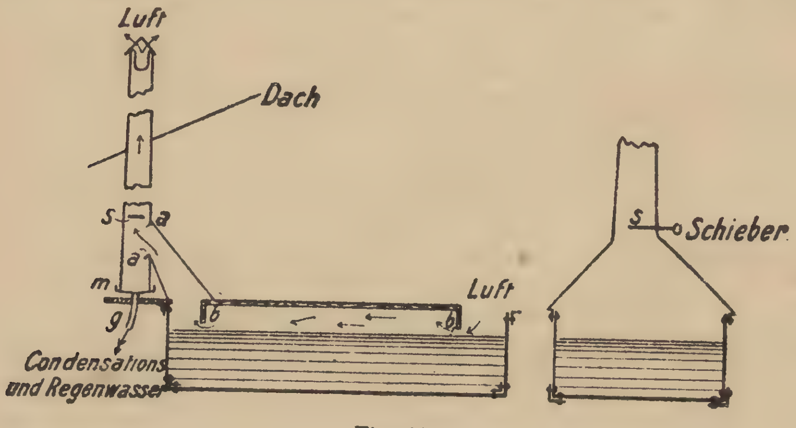


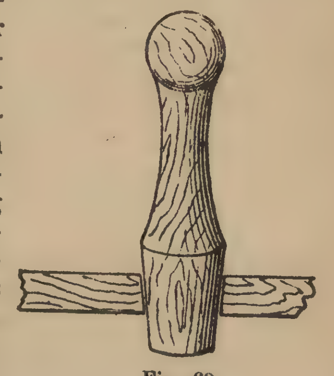
Fig. 68.

wänden befestigen, damit die untere Öffnung frei blieb für das Darunterstellen eines möglichst dicht anschliessenden, etwa 80 mm hohen, gewöhnlich mit Bleiblech ausgekleideten Holzkastens, m Fig. 68, der das Kondensations- sowie ev. oben eindringendes Regenwasser aufnimmt und durch das Röhrchen d ableitet; sein Boden erhält von zwei Seiten Fall nach der Mitte. Um vor dem Einlaufen dieses Wassers noch weiter gesichert zu sein, erhält die Einmündungsöffnung des grossen Holztrichters innen breite Holzleisten a angenagelt. Innere Rinnen aus Blei, Kupfer oder Holz, mit Ablauf nach aussen, ersetzen dieselben beim direkten Aufstellen der Schlote auf die Gefässe dort, wo solches Wasser schadet, resp. bei Eindampfpfannen nochmals verdampft werden muss. An allen über Dach geführten Abzügen ist deren Abschliessbarkeit auf irgend eine Art, am einfachsten durch einen Einsteckschieber aus Holz, Eisen- oder Kupferblech oder durch eine Drehklappe vorzusehen, Fig. 68 bei s, um im Winter die Lokale nicht unnötig abzukühlen. Auch die zuweit gehende Erkaltung der Flüssigkeiten kann schädlich sein, z. B. durfte das Rohsafranin bei der früheren Arbeitsweise nicht unter 25° ausgesalzen werden, sonst filtrierte der Niederschlag schlecht. Es kommt vor, dass die Reservoirs grösser sind, als für die Fabrikation erforderlich, sie erhalten bloss $^1/_2$ oder $^3/_4$ Füllung, die Luft streicht dann bei der nach Fig. 68 getroffenen Einrichtung,

statt an der Flüssigkeitsoberfläche, mehr oben der Abdeckung entlang; mit dünnen Querbrettern oder Blechstreifen bb_1, die fast bis auf das höchste Flüssigkeitsniveau herabreichen, lässt sich dabei der Luft der gewünschte Weg weisen. Von diesen Brettern macht man das vordere b_1 aufklappbar, an Lederscharnier etwa, wenn im Reservoir zeitweise mittelst eines langen, an der vorderen Öffnung eingeführten Rührers gearbeitet werden muss.

Mit ähnlicher Kaminverbindung ist es manchmal möglich auch in Holzkanälen, Blechrinnen und nicht volllaufenden weiten Metallrohren eine starke Gegenstrom-Luftzirkulation, behufs billiger teilweiser Abkühlung, herbeizuführen, wobei die Wirkung in Metallröhren sich noch weiter steigern lässt, durch Umgeben mit einem etwas weiteren Kanal, der ebenfalls mit einem solchen Schlot, oder auch dem Aschenfall einer in der Nähe befindlichen Dauerfeuerung, zwecks kostenlosen Luftdurchsaugens, Verbindung hat. Am Platz sind derartige Einrichtungen besonders dort, wo Flüssigkeiten so wie so schon einen längeren Weg zurückzulegen haben, er lässt sich zugleich für bessere Kühlung ausnützen.

Vorn, über die Breiten der zwei Reservoire der Safranineinrichtung, liegt ein oben offener Holzkanal von 150×150 mm lichter Weite, in den sich die Filtrate und Waschwässer aus den beiden Filterpressen ergiessen, um von hier aus abwechslungsweise die Rerservoire zu füllen; hierfür sind über jedem derselben in den Boden der Rinne zwei Öffnungen von 50 mm Durchmesser gebohrt und statt Hähnen, einfach mit Holzstopfenverschluss, Fig. 69, versehen. Parallel zu der Holzrinne ist nach aussen hin auf zwei Querbalken ein 600 mm breiter, mit Geländer und gegen das Abrutschen der Füsse mit Holzleisten versehener Steg angebracht, erforderlich, um von ihm aus jene Holzstopfen zu bedienen, sowie das Rühren in den Reservoirs zu ermöglichen. Man rührte während des Abkühlens hie und da, etwa alle Stunden fünf Minuten lang, und beim Ablassen des Inhaltes, weil sich schon hier ein Teil des Safranins am Boden und an den Wänden ausscheidet; dafür bleibt in jedem Reservoir stets ein langer Holzrührer — Stange mit Holzscheibe am unteren dickeren Ende — liegen.


Fig. 69.

Der Auslauf jedes Reservoirs erfolgt vorn durch eine kurze, 2″ weite, mit Hahn abschliessbare Leitung in den gemeinschaftlichen darunter befindlichen sog. Aussalzmontejus (VIII, Taf. I.). Es ist dies ein langer, nach rückwärts geneigt liegender, schmiedeiserner Cylinder mit nach aussen gewölbten Böden, von denen der vordere in seiner Mitte ein Mannloch trägt ähnlich jenem des Kochkesseldomes; diese Thüre ist seitlich aufklappbar. Die angenommene Offerte der Lieferantin lautete:

1 Montejus von 4,8000 mm Länge,
1500 mm inneren Durchmesser,
10 mm Blechdicke des Mantels,
$11^1/_2$ mm Blechdicke der Böden,
Mannlochverschluss und nötige Stutzen nach gemachter Angabe,
Arbeitsdruck 2 At., Probe 4 At.,
Gewicht ca. 2600 kg,
Preis am Platz zusammengenietet 1200 Fr.,
Lieferzeit ca. 6 Wochen.

Das letzte Zusammennieten des in zwei Teilen zugeführten Mantels im Lokale selbst, war des mangelnden Platzes zum Kehren durch die Thüre notwendig, weil der Gang vor ihr bloss 2,700 mm Breite hatte.

Es ist schon öfters in Fabriken, besonders älteren mit engen oder winkeligen Gängen, vorgekommen, auch aus einer ganz neu erstellten ist mir übrigens ein solches Beispiel bekannt, dass man Maschinen, Kessel — selbst Dampfkessel — etc. bestellte, dass sie ankamen und dann erst die Frage aufwarf: wie sind sie an den bestimmten Platz zu bringen? oder man während des Transportes stecken blieb, indem eine Wendung nicht richtig ausgemessen war. Sogar zum letzten Mittel, dem Auseinandernieten, musste dabei wohl gegriffen werden. Fehlt es nur an Thüren und leicht entfernbaren Wänden, so sind diese bald verbreitert oder provisorisch entfernt, man nimmt darauf, da man die eigenen Handwerker hat, gewöhnlich wenig Rücksicht; immer geht aber solches Platzmachen doch nicht, z. B. stand in diesem Falle als behindernd der Ekonomiser der Kesselanlage schräg vis à vis, neben dem Mühlenraum. Der für die Bewegung verfügbare Platz trügt leicht, die 90 cm kürzeren Reservoire gingen dort, die Bodenseite senkrecht gestellt, noch durch, bei dem Montejus wäre das nicht möglich gewesen. Wie kann man obenerwähnten, unangenehmen Vorkommnissen vorbeugen? Durch vorheriges Ausmessen; aber nicht bloss mit dem Metermass allein in der Hand, sondern unter Zuhilfenahme einer Holzlatte von der Länge der einen Seite des Gegenstandes, Bewegen derselben in der Höhe sowie in der nämlichen Richtung, wie es bei jener Seite vorkommen wird, Messen des freibleibenden kleinsten Raumes zwischen Latte und Thürpfosten oder Mauer etc. und Vergleichen mit der Apparatskizze. Noch sicherer kommt man mit einem Rahmen aus leichten Holzlatten zum Ziele, welcher dem grössten Umfange des Gegenstandes entspricht und den man in der Richtung und Höhe wie jenen beim Transport, bewegen lässt. Vorspringende Teile, Stutzen, Dome oder dergl. sind ebenfalls durch Holzlatten zu markieren oder sie sind während des Tragens des Rahmens durch Nachmessen zwischen letzterem und dem Hindernisse in der Breite resp. Höhe, zu berücksichtigen. Das Probieren in dieser Art kann nur an Ort und Stelle vorgenommen werden, oft hingegen ist ein Urteil darüber aus der Entfernung abzugeben, oder nach dem Plan, oder ein noch nicht erstelltes Gebäude resp. ein Gegenstand den Verhältnissen entsprechend zu dimensionieren. Steht ein Situationsplan in genügend grossem Masstabe ausgeführt zur Verfügung, so lässt er sich direkt benutzen, sonst vergrössert man den betreffenden Teil, schneidet aus Karton eine dem Holzrahmen entsprechende Figur und ahmt damit die Transportbewegung in horizontaler Projektion nach, dabei alle Umstände sich vergegenwärtigend, als auch Aufrisse und Ansichten von Gebäuden und Apparaten in Betracht ziehend; jeder etwaigen sonstigen Eventualität ist dabei durch Zugabe von mindestens 100 mm Spielraum an der engsten Passage zu begegnen. Ein anderes naheliegendes Hilfsmittel das in solchen Fällen oft gute Dienste leistet, besonders wo es auf den letzten Centimeter ankommt, besteht im Markieren der fraglichen Stelle des Situationsplanes in natürlicher Grösse, mittelst Pfählen im Hofe oder auf einer Wiese und Bewegung des erwähnten Rahmens; manchmal hat man auch in der Fabrik, in der man sich befindet, zufällig eine Stelle vor Augen, welche die der entfernten entspricht oder ihr mit ein paar Latten und Brettstücken genau gleich gemacht werden kann.

Das Zusammennieten grösserer Gefässe in den Fabrikationslokalen soll thunlichst vermieden werden, weil erstere dann auch nicht mehr als Ganzes herauszubringen sind; ausserdem ist Störung der sonstigen Arbeiten sowie Feuers-

gefahr damit verbunden, denn die Kesselschmiede sind nicht gewohnt besonders sorgsam mit ihrem Nietfeuer umzugehen.

Dieser Montejus von ca. 8500 l Inhalt erhält 3 gusseiserne Stutzen A, B, C von je 50 mm lichter Weite aufgenietet. A ganz vorn oben auf dem Kesselmantelrücken, dienend der Luftdurchführung von oben, dem Manometer und Sicherheitsventil auf der einen, dem Luftabblasen auf der anderen Seite des ausgeschraubten +-stückes. Innen im Kessel wird die 1″ Luftleitung der Wandung nach halbrund abgebogen und unten, mit dem der Länge nach liegenden, zweiseitig gelochten Luftverteilungsrohre verschraubt. Die für die Luftverteilung günstigste Einführungsstelle wäre eigentlich in der Mitte gewesen, doch unten am Boden blieb zu wenig Platz für das Anschrauben eines Rohrbogens oder Winkels; die erstmalige Ausführung hätte zwar, weil bei gedrehtem Kessel ausführbar, keine Schwierigkeiten geboten, wohl hingegen Reparaturen, an die man immer denken muss. Gegen die Lufteinführung in der Mitte von oben, oder der Seite, sprach das sicher nicht ausgebliebene Anstossen des Rührers an den gebogenen Teil, vorn neben dem Mannloch lag er geschützt davor. Das horizontale Luftverteilungsrohr läuft am Boden in der Richtung des Rührens und hat davon nicht zu leiden, wenn man für den hinteren Teil eine ganze Rohrlänge ohne Muffenverbindung, die etwa noch Anstosspunkte abzugeben vermöchte, nimmt.

Der zweite Stutzen, B, befindet sich ebenfalls oben, etwas weiter rückwärts in der Nähe der beiden Reservoirhähne, mit denen er, den Einlauf bildend, Verbindung erhält. Der dritte Stutzen, C, ist an der tiefsten Stelle des hinteren Kesselbodens aufgenietet und unter Vorschaltung eines Hahnes mit der Steigleitung verschraubt. Das für den Auslauf vorteilhaftere Abwärtsrichten von C, vom Kesselmantel aus, war einmal des Raummangels, ohne Verlegung in eine Versenkung, nicht möglich und andererseits liess einfallendes Salz, das an dieser Stelle schwer gelöst würde, sein Verstopfen befürchten. Freilich blieb letzteres trotzdem nicht sicher aus. Eines Ausnahmsfalles des gänzlichen Verschliessens werde ich später bei Beschreibung der Montejus Erwähnung thun; teilweises Verstopfen hingegen, durch Besenreis, Salzsackfetzen und Fasern, unlösliche Salzteile und dergl., trat manchmal ein. Als Schutzeinrichtungen kommen bei solcher Gelegenheit Siebbleche aus Eisen oder Kupfer zur Verwendung, die man entweder bloss mit ihrem Hals a Fig. 70 in die Ausgänge steckt, oder noch mit kleinen Schrauben, Fig. 71 in den Lappen b, befestigt, und event. durch Eisenbügel c gegen Rührerstösse schützt. Bei der Herstellung aus Kupfer lassen sich diese Siebe leicht, wie in letzterer Fig. 71, allen Ecken anpassen. In offenen nicht zu hohen Reservoirs mit freiem Raume über der betreffenden Stelle, bietet die Reinigung der Siebe, selbst während des Betriebes, mit Besen oder Stielbürste keine Schwierigkeit; bei geschlossenen Gefässen, Montejus, geht das aber nicht, sie müssen dort, obschon grösser gemacht, doch regelmässig — entweder nach jedem Leerlauf, alle Tage oder alle zwei Tage — eine gute Reinigung erfahren, sonst schaden sie mehr als sie nützen. Einnieten lasse man Siebbleche nie, auch verwende man kein Drahtnetz statt der Bleche, die Fasern schlingen sich um die Drähte, klemmen sich zwischen sie und die

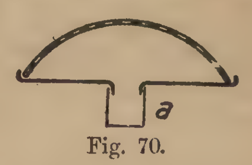


Fig. 70.

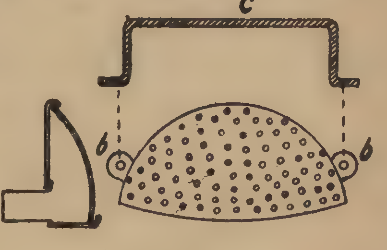


Fig. 71.

Reinigung ist schwerer. Aus dem nämlichen Grunde sind bei gebohrten oder durchgeschlagenen Löchern die vorstehenden Ränder „Grat“ vollständig zu entfernen und bei vorher gelochten und darauf erst zur Formgebung mit dem Hammer bearbeiteten Stücken, die Löcher nachzubohren oder doch mit dem Ausreiber zu egalisieren. Ein konisches Erweitern der Öffnungen auf der der Einströmung entgegengesetzten Seite, ist bei dicken Siebblechen angezeigt.

An Reservoirs, Bottichen etc. werden hin und wieder Siebrohre D, Fig. 72 rechts, in den Ausgang eingesteckt, oben lose durch einen Metallring V geführt, oder einer Rohrschelle festgehalten; sie haben einen Übelstand, die Flüssigkeit saugt gern Luft mit durch den Auslauf, diese verlangsamt das Abfliessen und ruft oft starke Schaumbildung im Auffanggefässe hervor.

Als ich noch Filterpressen mit Pumpen speisen musste, liess ich gelegentlich, wo das vollständige Entleeren der Reservoire nicht absolute Bedingung, den in Fig. 72 links skizzierten Anschluss treffen: F_1 F das Saugrohr, F_2 dessen leicht entfernbare Verlängerung; nach Lösen des Schraubenrakkord m vermochte man den kupfernen Saugerpilz N leicht zu reinigen. Statt des letzteren gelangte wohl auch die Zusammenstellung Fig. 73 zur Benutzung: B ein gegen A abgedichteter — um vorzeitige Lufteinströmung zu verhindern — Eisenring, C das Saugrohr, D das kupferne Siebblech lose auf B gelegt, das Ganze von 3—4 Schrauben zusammengehalten, deren Köpfe den Reservoirboden berührten, während die Flüssigkeit zwischen ihnen zuströmte. War F_1 ziemlich lang, dann gab es leicht genügend nach, um das geringe Heben beim Lösen der Verschraubung m zu erlauben.

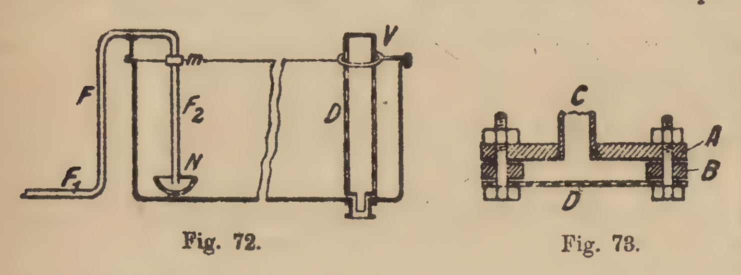


Fig. 72. Fig. 73.

Statt an einen unteren Stutzen das Ausgangsrohr direkt anzuschrauben, ist es bei Montejus viel besser, wo die Ausführung immer nur möglich, die Steigrohre von oben durch einen Stutzen einzuführen, welcher ausserhalb des Flüssigkeitsbereiches liegt; Verstopfungen lassen sich dann auch bei gefülltem Gefässe einfach beseitigen. Hier bei diesem Montejus wäre solches nur vorn möglich gewesen, weil die Reservoire über dem anderen Teile standen, an dieser Stelle aber würde das Rohr, das, um seinen Zweck zu erfüllen nicht abgebogen sein darf, am Rühren gehindert haben. Für eine schiefe Einführung, vom oberen Teil des hinteren Kesselbodens, fehlte der Raum. Als später, wegen unreineren Salzes oder aus anderen Gründen, teilweises Verstopfen häufiger vorkam, gab man der Ausgangsöffnung einen Siebpilz von der Form Fig. 71; zu dessen Reinigung musste der Arbeiter durch den ganzen Kessel gehen, jener Stutzen hätte also jetzt besser vorn bei der Thür sein sollen, am entgegengesetzten Boden hatte ich ihn wegen der kürzeren Leitung zur Filterpresse bestellt.

Die Arbeit an dem Aussalzmontejus ist die folgende: das erforderliche Salz, gewöhnlich 500 kg, wird aus den Transportkisten, vorn seitlich neben den Montejuskopf, gegen eine Bretterwand auf den abgefegten Boden ausgeleert und von einem Arbeiter mit einer „Heizer-Schaufel“ durch das zentrale Mannloch in den leeren Kessel geworfen, mit dem langen Holzrührer verteilt und darauf der Hahn des zu leerenden Reservoirs geöffnet. Bedeckt die

Flüssigkeit das Salz, dann beginnt der Arbeiter mit dem „Verrühren“, Lösen desselben, er ist gewöhnlich damit fertig und hat Zeit zum Verschliessen, bevor die Lösung das Mannloch erreicht, sonst stellt er deren Zulauf unterdessen ab. Nach dem Schliessen vollführt, bei geöffnetem Abluft- und Zuströmungs-Hahn, das weitere Rühren die Luft, 5 Minuten nach beendetem Zulauf ist der Montejus zum Abdrücken bereit.

Diese Bedienung mag umständlich erscheinen, als ein anderer Chemiker den Safraninbetrieb übertragen erhielt, betraf dessen erste Aussetzung diesen Teil derselben: „wenn ich eine neue Einrichtung zu machen hätte, so müsste dieser Kessel Rührwerk und oberes Mannloch zum Salzeinschütten haben.“ Das Heben des Salzes und die Einfüllung von oben durch eine ebenfalls 400 mm weite Öffnung, würde ungefähr die gleiche Arbeit verursachen wie das Einschaufeln, nur das 15—20 Minuten dauernde Verrühren von Hand würde erspart, also die Handarbeit eines Mannes während 30—40 Minuten für 2 Ansätze pro Tag. Bei 5 m Länge dieses Kessels müsste ein Rührer dafür ziemlich schwer ausfallen und, bei gleicher Placierung wie Taf. I, der Antrieb zudem eine Winkelübersetzung bekommen. Ein anderer Vorteil freilich wäre mit jener Abänderung verknüpft gewesen, man hätte „nachsalzen“ können, d. h. mehr Salz zugeben bei nicht vollständiger Ausfällung; doch im geordneten Gange der Fabrikationen salzt man meistens, wie beim Safranin, mit derjenigen gleichbleibenden Salzmenge aus, die auch bei Sommertemperatur hinreicht, um nicht deren Beurteilung den Arbeitern überlassen zu müssen und zeitweise an Waren viel mehr zu verlieren, als was man am Salz spart. Einige Jahre verstrichen, eine zweite Safraninapparatur wurde erforderlich, der nämliche Fabrikationsleiter äusserte keinen Wunsch auf Abänderung irgend eines Teiles derselben, sie wurde genau wie die erste zusammengestellt.

Wie soll man sich gegenüber Bemänglungen dieser Art verhalten? Man muss sie dankbar annehmen und prüfen, selbst dann, wenn sie, was hier nicht der Fall, von bekanntem Widerspruchsgeiste herrühren, denn ohne sie ist oft keine wirkliche Verbesserung möglich; selbst sieht man die Fehler nicht immer oder hat sich an sie gewöhnt. Insbesonders beachte man aber die Winke erfahrener Arbeiter, sie haben täglich mit den betreffenden Reaktionen und Installationen zu thun, sie machen dabei Beobachtungen, die uns, als nicht stets in gleicher Weise damit beschäftigten Betriebs-Chemiker, oft entgehen. Manchmal stellt sich der Verkehr mit den Fabrikationsleitern auch anders, man macht ihn auf einen Übelstand in seinem Betriebe aufmerksam und gibt ihm das Mittel zur Abhilfe an. Er beweist Einem nun ganz genau, dass die Abänderung durchaus unnötig, indem in seiner Fabrikation keine Verbesserung mehr möglich sei. Gut, es vergehen ein paar Wochen auch Monate, da kommt er eines Tages, hebt nun selbst jenen Übelstand noch viel drastischer hervor und fügt den gleichen Abhilfevorschlag bei, von dem man ihm früher sprach; ist die Abänderung fertig, so benutzt er die nächste Gelegenheit, um einem, event. für solche Wege besonders empfänglichen Chef auf die von ihm getroffene Verbesserung aufmerksam zu machen. Oder, einer der Geschäftsinhaber kommt nach Monaten mit der Mitteilung, der betreffende Herr habe die gute Idee gehabt — die man ihm früher genau so angab und deren Ursprung er inzwischen vergass (?) — Das oder Jenes so und so abzuändern, man solle es doch baldmöglichst veranlassen. Solches und ähnliches kommt leicht vor, ich habe eine Anzahl konkreter Fälle in meinen Notizen, man muss sich daran gewöhnen und — schweigen; es wären fruchtlose Diskussionen, besonders wenn man Beispiele hat, dass es der betreffende Chef gegenüber seinen kaufmännischen Kollegen oder ausserhalb stehenden Personen gerade ebenso macht, wie der Betriebsleiter mit ihm.

Doch kehren wir nach dieser Abschweifung zum Safraninaussalzen zurück. Um das Salzverrühren zu umgehen, wurden im Laufe der Zeit noch folgende Versuche angestellt:

a) eins der Reservoire erhielt einen gelochten Holzkasten eingehängt zum Einschütten des Salzes, die Lösung sollte, durch Erhöhung ihres spezifischen Gewichtes zirkulieren, wie sie es bei den auf dem gleichen Prinzipe beruhenden Salzlöseeinrichtungen thut;

b) ein schmaler gelochter Holzkasten, der etwa 30 cm vom vorderen Ende bis auf den Reservoirboden reichte und seitlich an die Wände anschloss, bekam das Salz eingeschüttet, damit es sich beim Stehen sowohl, als Durchfliessen der Flüssigkeit auf ihrem Wege zum Ausgang, löse;

c) die Salzentleerung geschah in ein Gefäss neben den Reservoirs, es hätte später beiden dienen sollen, auf einen eingestellten Siebboden, die Rohrleitung vom Reservoirhahn trat unten in diesen Kasten, oben erfolgte der Abfluss in den Montejus.

In allen diesen 3, Erfolg versprechenden Fällen, blieb es beim Versuch: das sich beim Lösen des Salzes ausscheidende Safranin verstopfte die Poren, wenig oder keine Flüssigkeit mehr durchlassend. Mit grobem Kochsalz wäre die Sache sicher eher gegangen, während das feingemahlene Steinsalz zu wenig Durchlass bot.

Beim alten Safraninverfahren floss die Flüssigkeit der oberen Reservoire in einen darunter stehenden, wurde hier ausgesalzen und dann in die Filterpresse gepumpt. Hier hatte ich versucht, die Lösung durch einen mit grobmaschigem Drahtnetz als Boden bespannten Holzkasten laufen zu lassen, in dem das Salz lag; bei hoher Salzschicht floss die Flüssigkeit bald über, bei niederer spülte sich ein Loch aus, das daneben befindliche Salz löste sich nicht, ein Arbeiter musste immer wieder Salz in jene Öffnung streichen, er kann gerade so gut währenddem im Reservoir rühren.

Wenn jemand das Salzverrühren vermeiden will, so rate ich ihm zu folgendem Versuche, den ich vorhatte anzustellen, sobald die Sache nochmals zur Sprache kommen sollte, was hingegen nicht mehr eintrat. Ausleeren des Salzes zwischen Vförmige, in das Reservoir eingekeilte Holzwände, die unten einen ca. 30 mm weiten Schlitz freilassen, beiläufig 5 cm vom Boden und 30 cm vom Auslauf entfernt; das Salz würde hier herausfallend ein △ Schuttprisma bilden quer über den Reservoirboden, die strömende Flüssigkeit spült es weg, das Salz lösend, anderes Salz rutscht nach. Die kochend aus den Pressen kommende Flüssigkeit sofort in ähnlicher Weise, ohne Verrühren auszusalzen hat den Nachteil, dass sie dann langsamer abkühlt; indem sie sich verdickt, behemmt sie die für solche Abkühlungen notwendige selbstthätige Flüssigkeitszirkulation. Ausserdem ist das Rohsafranin, nach dem angegebenen Braunsteinverfahren, heiss, doch ohne nachfolgendes Kochen ausgeschieden, viel voluminöser als jenes, bei dem ein Teil in schwerer Form beim Erkalten ausfällt; die unten angegebene Filterpressengrösse reichte dafür nicht hin.

Der Ausgangsstutzen des Aussalzmontejus erhielt einen 2″ Kükenhahn direkt angeschraubt, wie ihn Fig. 74 in Längsschnitt und Ansicht darstellt, also einen solchen mit S c h m i e r u n g und S e l b s t d i c h t u n g. Das Prinzip der letzteren ist folgendes: Bei einem gewöhnlichen Kükenhahne, Fig. 75 Längsschnitt durch den geöffneten Hahn, ist die Fläche a grösser als b, der Flüssigkeitsdruck demnach auf erstere um so viele Kilo höher, als die Flächendifferenz zwischen beiden in Quadratcentimeter, mal dem Druck in Kilo pro 1 cm², be-

trägt. Die untere Schraube C muss das Heben des Kükens durch jenen Druck verhindern und ihn für die notwendige Abdichtung in sein Gehäuse ziehen.

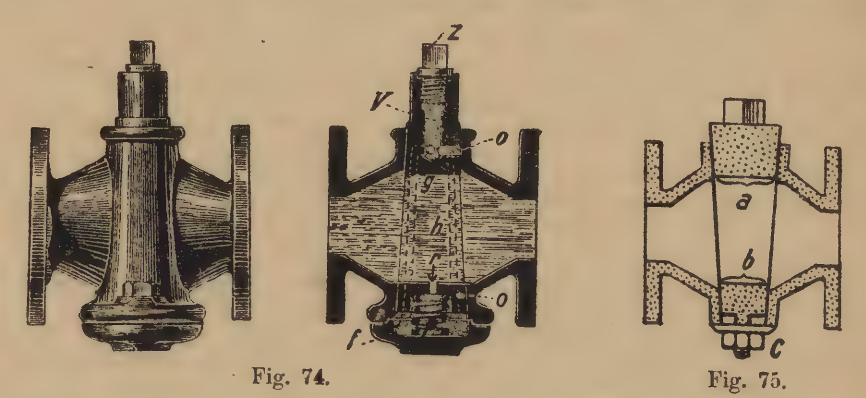
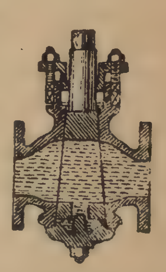


Fig. 74. Fig. 75.

Der selbstdichtende Hahn (Fig. 74) besitzt durch die Öffnung r eine Verbindung mit der unteren grösseren Kükenfläche f, der auf diese wirkende Druck ist infolge davon auch ein grösserer, als jener auf die kleinere Fläche g, der Küken wird daher in sein Gehäuse gepresst, statt umgekehrt aus demselben; die Feder p unterstützt und vergrössert diese Beeinflussung.

Küken, in während längerer Zeit nicht gebrauchten oder warm werdenden Hähnen, lassen sich oft schwer drehen, „sie setzen sich fest“ resp. „brennen fest“, man nimmt daher an Stellen wo solches besonders unangenehm sein sollte, die Ausführungsformen mit Schmiervorrichtung. Ihr Küken, manchmal auch ihr Gehäuse, ist mit einem Behälter versehen, V Fig. 74, zur Aufnahme des Schmiermaterials, eingebohrte Kanäle o und h leiten dieses zu den Reibungsstellen, die Einfüllöffnung des Raumes V verschliesst die Schraube Z. Als Schmiermittel dient bei kaltem Gebrauch: Öl; dort, wo die Hähne heiss werden: besondere Hahnenschmiere.


Fig. 76.

Für unter Druck befindliche Gase sind Hähne dieser Art mit Stopfbüchsendichtung, Fig. 76, angezeigt, sie sind ebenfalls mit Schmiervorrichtung erhältlich; ich verwendete sie z. B. für das Ammoniak bei der Auraminapparatur.

An der zweiten Safranineinrichtung bekam der Ausgang jenes Montejus einen gewöhnlichen Kükenhahn mit Schmierung, Fig. 77; dieses Modell ist leichter und in der Baulänge, Distanz a-b, etwas kürzer, beide Formen bewährten sich hierbei gleich gut. Lieferantin beider Arten sind: Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal und Hans Reisert in Köln, erstere Firma resp. Klein, führte die Selbstdichtung, letztere die Schmierung der Hähne ein.

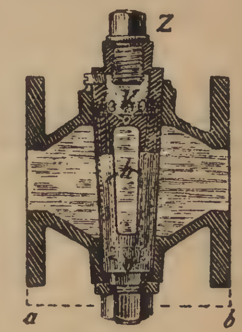


Fig. 77.

Für alle Abschliessungen, durch welche mit Salz versetzte Flüssigkeiten laufen, sind, wenn letztere nicht vorher ein feines Sieb passieren, immer Kükenhähne den Ventilhähnen vorzuziehen; ungelöstes Salz, Steinchen oder Pfannensteinstückchen bringen die Ventilhähne leicht zum Versagen; dieses ist weit unangenehmer als das mit der Zeit eintretende Einreiben von Rillen in die Küken und Gehäuse.

Von dem Abschlussbahne des Montejus wird die Flüssigkeit durch eine 2″ Leitung zu der Filterpresse, IX Taf. I, geführt, in deren Kammern das Rohsafranin zurückbleibt, während die Mutterlauge in den Abwasserkanal abläuft. Genannte Presse steht ebenfalls auf dem obersten Gerüstboden, hat 13 Kammern der nämlichen Grösse wie die Rückstandpressen und am Eingang einen Kükenhahn zum Regulieren des Filtrierens, denn jener des Montejus liegt dafür zu unbequem. Ihr Auswässerungskanal steht mit der Druckluftleitung in Verbindung zwecks Auslüftens des Filtrationsrückstandes, der von hier in jenen Teil der Apparatur gelangt, die dem Umarbeiten behufs Reinigung des Safranins dient.

IV. Einrichtung für die Reinigung und Fertigstellung des Safranins.

Auf dem obersten Gerüstbelag steht nahe der Filterpresse IX eine kleine etwa 500 l fassende Holzstande, X Taf. I, über ihr mündet, etwas seitlich um das Einwerfen der Presskuchen nicht zu hindern, ein $1^1/_2$″ Warmwasserhahn und ein 1″ Dampfhahn mit Ansteckrohr. In die Standenwandung, doch nahe am Boden ist ein kurzes, aussen mit Flansch versehenes Rohrstück eingeschraubt, das einen Bronzekükenhahn trägt, von dem eine 2″ Eisenrohrleitung zu einem der beiden oberen Stutzen des Rührwerkkessels XI führt. Das Fass X dient dem Verkochen der Kuchen aus der Presse IX bei gleichzeitigem Verdrücken vermittels eines Holzspaten, den ein Arbeiter so lange handhabt, bis er keine Knollen mehr spürt. Dabei entsteht nicht eine Lösung, sondern nur eine Aufschlemmung des Safranins. Warum wirft man den Pressrückstand nicht direkt durch das obere Mannloch in den „Umschaff"kessel? Das jedesmalige Öffnen und Schliessen des Deckels sowie der Transport der Ware wären umständlicher, auch eher mit Verlust verbunden, als die andere Arbeitsweise.

Gibt man einem Gefässe, das erwähntem Zwecke oder zum vollständigen Lösen dient, den Ausgang im Boden, dann bilden die eingeworfenen weichen Kuchen häufig einen festen Pfropfen in dem, obschon nur kurzen Rohrstücke vor dem Hahnküken; das Durchstossen mit einem langen starken Eisendraht kann die Öffnung frei machen oder, auch nur die Verstopfung bis zu einer Rohrkrümmung im Ablaufe spülen. Ein vor dem Einfüllen in den Fassausfluss gesteckter, unten konisch abgedrehter Holzzapfen, wie jener in Fig. 69 doch mit längerem Stiel, der bis zum Öffnen darin bleibt, verhindert diese Unannehmlichkeit. Dafür bringt ein derartiger Abschluss — wir verwendeten ihn häufig als Hahnersatz — leicht andere, und zwar gefährliche Vorfälle mit sich. Öfters hat man Flüssigkeiten welche Metall stark angreifen, Holz weniger, sie werden darauf neutralisiert etc. und verlieren dabei ihr Zerstörungsvermögen; in diesem Falle gibt man dem ersten Arbeitsgefässe mit Vorteil einen solchen fest eingesteckten, unten event. noch mit einem übergestreiften Gummischlauchstück versehenen, langen Holzzapfen als Verschluss der Bodenbohrung, an die man aussen, mit Flansch, die Leitung zum Montejus ansetzt. Der letztere erhält am Einlauf einen Hahn, aber dieser schliesst nicht immer vollständig, Pressluft tritt nach und nach in die erwähnte Zulaufleitung, der Druck steigt bis er schliesslich jenen Zapfen herauswirft und einen Schwall kochender Flüssigkeit nach, wenn das Gefäss inzwischen eine neue Füllung erhielt. Das sah ich bei längeren Leitungen, deren Montejushahn sicher geschlossen worden, wiederholt, Holzzapfen und heisse Flüssigkeit flogen bis an das Dach des Arbeitsraumes. Ein Schutz dagegen ist sehr einfach anzubringen sobald man die Gefahr kennt, man braucht bloss von der Ablaufleitung ein dünnes Röhrchen abzu-

zweigen und dieses so hoch wie das mit dem Zapfen verschlossene Gefäss zu führen, besser noch über dessen Rand kurz umzubiegen, oder den Zapfen der Länge nach zu durchbohren. Hier am Safranin-Aufschwemmfass ist, wenn man vorzieht, den Hahn im Boden anzubringen, weder das Eine noch das Andere notwendig, das Gefäss ist immer leer, während der angeschlossene Kessel unter Druck steht, ausserdem ist ja noch der Hahn am Fass selbst vorhanden; desswegen brauchte auch der Zapfen gar nicht fest zu schliessen, er könnte ein recht stark-konisches Ende bekommen um dies sicher zu verunmöglichen, er soll nur das Einfallen von Ware hindern. Das würde aber auch ein Stecken thun. Jawohl, wenn ihn der Arbeiter immer von der richtigen Dimension anwendete, doch gelegentlich sucht er sich einen anderen, nimmt einen dünneren, der in den Hahn rutscht und bei unaufmerksamer Drehung des Kükens darin abbricht, oder auch ganz in die Leitung gelangt, wo sich keine Krümmung unter dem Hahne befindet.

Kochkessel XI Taf. I besitzt die schon vorgehend besprochene, Taf. VIII detailliert angegebene Konstruktion; der Dampfmantel braucht nicht unbedingt vorhanden zu sein, ein innen gelochtes, durch den vorderen Stutzen T eingeführtes Dampfrohr genügt ebenso gut, bloss richtet sich die einzulassende Wassermenge darnach. Der Stutzen T wird ferner mit einem einfachen, abschliessbaren Wasserstandszeiger versehen, gleich jenem des grossen Kochkessels Taf. V, oder das Wasser mit dem Fass abgemessen. Die oberen Kesselstutzen R_1 R_2 erhalten: ein Manometer mit rotem Maximaldruckstrich bei 2 Atm., ein auf 2,1 Atm. gestelltes Sicherheitsventil, den Abluft- und Presslufteingangs-Hahn, ferner eine $1^1/_2''$ Rohrleitung, die zu irgend einer gut zugänglichen Stelle des oberen Gerüstbodens (z. B. zur unmittelbar dahinter befindlichen vorderen Kante desselben, in die Ecke den jene mit der Säule S bildet) führt, dort in einen Hahn mit aufgesetztem Blechtrichter endend. Diese Leitung dient zum Einlaufenlassen des Wassers aus der Warmwasserleitung und zum Eingiessen der Schwefelnatriumlösung in die kochende Flüssigkeit. Beides, Wasserzulauf und Schwefelnatriumzusatz können auch vom Fasse X her erfolgen, wo bereits ein Wasserhahn mündet, oder durch eine Abzweigung von dessen Abflussleitung, so dass der Trichter neben das Fass kommt und ebenfalls der nämliche Warmwasserhahn ausreicht.

Man erspart damit einen Hahn; das ist nicht viel, scheint nicht wert, besonders daran zu denken; doch überall im gleichen Sinn verfahren macht für eine Fabrik eine sehr grosse Zahl. Ihre Gesamtanschaffungskosten in die Rechnung eines Jahresabschlusses gesetzt, ändert dessen Resultat freilich nicht merklich, aber die Winterszeit bringt reichliche Entschädigung für derartige Aufmerksamkeit; die reparaturbedürftigen Stellen werden vermindert, damit die Zahl der, trotz stetigen Erinnerns an die Vorsichtsmassregeln, platzenden Leitungen, springenden oder sich ausbauchenden Hähne, Vorkommnisse die um so leichter eintreten, je weniger man einen Hahn nebst seiner Anschlussleitung gebraucht.

Der untere Flansch X des Umschaffkessels, Taf. VIII, bekommt einen Rohrwinkel eingeschraubt, von dem, nach Einschaltung eines Hahnes, eine 2″ Rohrleitung zu der kleinen, 5kammerigen Filterpresse XII, Taf. I, führt, die gleichfalls auf dem obersten Gerüstboden steht; ihr Eingangskanal erhält auch noch einen Hahn, ferner der Auswaschkanal Anschluss an den Heisswassermontejus VIb und an das Pressluftnetz.

Auf dem 1750 mm hohen, im Querschnitt des Hauptlokales Taf. I sichtbaren Gerüst, finden ausser dem Rührwerkbottich IV, sowie den beiden Reservoiren VII noch 2 Kupferschiffe XIII Aufstellung, je ca. 3000 l fassend und

innen mit flachen Nietköpfen versehen. Ihre Querschnittsform ist entweder halbcylindrisch oder rechteckig mit gut abgerundeten Bodenlängskanten. Für die letztere Gestalt muss das Kupfer mindestens 2 mm dick sein, bei der ersteren genügt 1 mm, doch erfordern so dünne Gefässe Lattenmäntel zur Auflage: Holzlatten, mit beiläufig 30 mm Zwischenraum, eingenagelt in 3 starke, halbrund ausgesägte Holzfüsse, von denen 2 an die Enden, einer in die Mitte kommt. Je nach den Kupferpreisen wählt man die eine oder andere Ausführung. Bei niederen Preisstand erweisen sich grössere Blechdicken stets vorteilhafter, selbst dort, wo man keine Abnutzung voraussieht, weil das bei späterer weiterer Verwendung der Fall sein könnte; ausserdem lässt dickeres Altkupfer im eigenen Betrieb eine günstigere Wiederverwertung und Umgestaltung zu als dünneres. Zu Zeiten künstlich herbeigeführter, bedeutender Preissteigerungen der Metalle trage man hingegen auch das Seine, so minim es sein mag, dazu bei, den Konsum zu verringern und damit derartigen ungesunden Spekulationen entgegenzuarbeiten. Schmiedeiserne Behälter statt der kupfernen, sind an dieser Stelle weniger geeignet, das Salz kriecht an den Rändern in die Höhe, unter den Krusten bildet sich Rost, der beim Abblättern in die Ware gelangt; bei Gusseisen tritt das weniger ein, hier mit dieser Flüssigkeit vielleicht überhaupt nicht, doch die Gefässe daraus sind sehr schwer. Meine beiden Kupferschiffe der alten Einrichtung waren fast papierdünn, als ich die Fabrikation zugeteilt erhielt, sie hatten, glaube ich, schon vorher lange in Fuchsin gedient, ich sah dieselben über 17 Jahre im Betrieb, während der ganzen Zeit erforderte bloss das eine zeitweises Nachlöten, am Platz mit Zinn, wegen seines zu wenig versteiften Ausgangsstutzens.

Alle derartigen Kupfergefässe erhalten um den oberen Rand herum einen Verstärkungsring aus Rund- oder Flacheisen oder Eisenrohr in die Umbördelung eingelegt; werden die Kupferarbeiten ausserhalb der Fabrik angefertigt, dann lasse man diese Eisenrahmen in der eigenen Werkstätte herstellen, sie wägen und das Gewicht notieren, denn der Preis geht gewöhnlich pro Kilo verarbeiteten Kupfers, also nach Abzug des Eisens, mit besonderer Inrechnungstellung desselben. Einen dickeren Ring, statt des gelieferten, herzustellen und zu verwenden würde mehr kosten, als die Differenz der beiden als Kupfergewicht ausmachen kann. Für einen zuverlässlichen Kupferschmied, wie ich einen solchen als Lieferanten hatte, ist das freilich eine arge Misstrauensbezeugung, weil er den Grund sofort errät. Doch der reellste Mann entgeht nicht falschen Anschuldigungen von missgünstiger Seite; ich liess daher ebenfalls zeitweise so verfahren, kontrollierte auch selbst je nach der Sachlage, z. B. bei derartigen Artikeln durch Blosslegen des Eisens und Nachrechnen aus der Dicke. Man verliert damit Zeit, lernt dafür aber seine Leute kennen, besonders solche Angeber, denen man unter ihrem Deckmantel der Uneigennützigkeit und Wahrung der Fabriksinteressen, nur zu leicht zu viel traut.

Die Ablaufrinne der Filterpresse XII, Taf. I, bekommt zwei Ausläufe mit Holzzapfenverschluss, oder einen mit angesetztem T-hahn; in jedes der beiden, abwechslungsweise gebrauchten Kupferschiffe führt eine Leitung. Im Bodenbelag sind 2 mit Geländer versehene Öffnungen ausgeschnitten zum Einschütten und Verrühren des Salzes, dort wo in der Zeichnung die Ziffern XIII stehen, also eine über jedem Schiff. Letztere liegen nach vorn etwas geneigt, sind an ihrer tiefsten Stelle mit Ausflusstutzen und Hähnen versehen, die eine gemeinschaftliche $1^1/_2$″ Leitung mit dem Montejus XIV verbindet. Dieser ist in seiner Konstruktion gleich dem Kochkessel XI resp. jenem Taf. VIII, unter Wegfall des Rührwerkes und Dampfmantels; die Luftzuleitung erfolgt durch ein, am Stutzen T eingeführtes, innen mit zwei Lochreihen versehenes Rohr. Flüssigkeitsstandzeiger erfordert der Kessel nicht, hingegen zur weiteren

Ausrüstung: Manometer, Sicherheitsventil und Ablufthahn, sowie eine dem Flansch X entnommene $1^1/_2''$ Leitung nach der 11kammerigen Filterpresse XV. Sie dient zur Aufnahme des Rein-Safranins, ihr Auswaschkanal besitzt Druckluftverbindung; die Mutterlauge fliesst aus der Rinne direkt in den Abwasserkanal.

Die der Filterpresse entfallenden Kuchen erfahren, bevor sie zur Trocknung gelangen, noch eine hydraulische Pressung. Warum ist diese nötig? Um Mutterlauge zu entfernen. Aber auf etwas mehr oder weniger Wasserverdampfung, viel ist es doch nicht, kommt es ja nicht an. diese Arbeit kostet sicher mehr als das Plus an Kohle beim Trocknen. Das ist es nicht allein, wie gesagt entfernen wir damit Mutterlauge, nicht bloss Wasser, die zwar hierbei keine die Nuancen schädigende Nebenprodukte mehr enhält, aber Salz, das sowohl die Löslichkeit als den Konzentrationsgrad beeinträchtigt. In einem Kupferschiff befinden sich ca. 60 kg Safranin in etwa 2500 l Flüssigkeit, gefällt mit 200 kg Kochsalz, letzteres demnach eine 8% Lösung bildend. Die der Filterpresse entnommene Ware wiegt im Durchschnitt das Doppelte der trockenen (dieses Verhältnis wechselt je nach der Ausscheidungsform) = 120 kg, in denen also 60 kg Mutterlauge enthalten sind. Die hydraulische Pressung entfernt davon rund 40 kg, verbleiben noch 20 kg als 8% Salzlösung, die eingetrocknet 1,6 kg Kochsalz zurücklassen, in den 60 kg Safranin, das sind 2,7%; ohne das letzte Pressen wären es 8%. Für die konzentriertesten Warenmarken ist das zu viel, bei den anderen muss man zwar mit der Abschwächung ebensoweit und noch weiter gehen, aber dafür dient nicht Kochsalz, das in einem solchen Prozentsatz schon die Löslichkeit beeinflusst.

Die in unserer Werkstätte, nach Bezug des Rohgusses, gefertigten hydraulischen Pressen hatten einen Unterkörper von 830 mm Tiefe, Kolben von 900 mm Länge bei 250 mm Durchmesser, einen 610×610 mm breiten Tisch mit grösstem Abstand vom Oberteil = 770 mm. Der Guss für eine, des späteren verstärkten Modelles, wog z. B. 2269 kg, dieselben Teile nach der Bearbeitung — also ohne die 4 schmiedeeisernen Säulen mit ihren 8 Stahlgussmuttern — 2216 kg. Jahrelang waren dieselben bloss aus Gusseisen hergestellt worden für 100 Atm. Arbeits- und 150 Atm. Probedruck. Unannehmlichkeiten bot bloss der Unterteil durch sein häufiges Undichtsein. Giesst ihn der Anfertiger aufrecht (in der nämlichen Stellung wie er in Gebrauch kommt) mit dem Boden nach unten, so ist der obere Teil leicht porös, es führen Poren, auch selbst feine Kanäle, unterhalb der Dichtungsrinne beginnend — darüber schaden sie nicht mehr — seitlich nach aussen oder nach oben und spotten gewöhnlich allen angewandten Hilfsmitteln. Manchmal lassen sie sich „verbohren“ d. h. nach Einbohren eines Loches und Einschneiden eines Gewindes mit einem Zapfen schliessen, der eine Miniumkitt- oder Bleiunterlage erhält; das ist möglich, wenn es ein Kanal ist, der zwar verhältnismässig weit sein kann, aber sich nicht verzweigt resp. erst weiter oben in erreichbarer Tiefe. „Schwitzt“ die undichte Stelle bei der Probe bloss, d. h. spritzt das Wasser nicht heraus sondern quillt es nach dem Abwischen nur, wenn auch über eine grössere Fläche verteilt, in Form feiner Thautröpfchen hervor, dann nutzt häufig: Einpumpen von Salmiaklösung, unter Druck halten bis die Tropfen aussen darnach schmecken, Entleeren, Auseinandernehmen, den Kolben gut abwischen das Cylinderinnere hingegen nicht, und wenigstens 8tägiges Stehenlassen, im Winter in der Werkstatt. Meistens bleiben aber bei oberen Poren alle Verdichtungsversuche fruchtlos, weil sie zu verzweigt, sehr verteilt und zu gross sind. Umgekehrt gegossen, Boden oben, ergiebt diesen leicht porös; von mit letztartigem Übel behafteten Presskörpern konnten wir eine ganze Anzahl

gebrauchsfähig machen, durch das altbewährte Mittel der Mechaniker: Feilspäne- Schwefelblumen-Mischung angerührt mit einer Salmiaklösung, oder mit Urin, zu einem dicken aber noch fliessenden Brei und Einschütten in die Höhlung, bis den Boden eine etwa 20 mm hohe Schicht bedeckt. Bei einem solchen Stück, an dem das Wasser schon unterhalb 5 Atm. herausrann und der Druck überhaupt nicht über 10 Atm. zu bringen war, glaubten unsere Werkstattarbeiter selbst nicht, dass eine derartige Hilfe möglich sei, ich auch nicht. Trotzdem liess ich den, ja wenig Arbeit verursachenden Versuch machen; der Körper sollte vor neuerlicher Prüfung 6 Monate im Magazin bleiben, es wurden aus Zeitmangel 10 daraus, er hielt jetzt die 150 Atm. Probedruck anstandslos und zeigte auch später im Betrieb keine Fehler. Ein gelindes Holzkohlenfeuer unter dem Boden während etwa 2 Tagen unterhalten, kann die Zeit der Prozedur auf 3 Tage abkürzen, wovon der letzte dem Abkalten dient; es kamen hingegen auch Stücke vor, die nach dem Heizen wieder undicht waren, hingegen nicht mehr nach Herausnehmen der ersten Mischung, Einfüllen einer frischen und mehrmonatlichem Beiseitestellen. Ich wollte damals gelegentlich einmal probieren, ob nicht mit einer zähen, schmelzenden Substanz, wie etwa Asphalt oder dergl. bei Einpressung unter Erhitzung ein schnelleres Resultat erzielbar sei; aber eine Gusslieferantin übernahm darauf die Anfertigung, gegen einen um 4 Frs. pro 100 kg erhöhten Gusspreis, unter voller Garantie d. h. Ersatz des fehlerhaften Teiles durch einen neuen ebensoweit bearbeiteten, als es ersterer für die Probe war. Sie kam nur einmal, das erste Mal, in die Lage die Auswechslung vollziehen zu müssen; sie goss grosse „verlorene Köpfe“ auf die Böden, die mit einer Einschnürung von ca. 150 mm Durchmesser auf jenen sassen und von ihr durch nachheriges Abstechen entfernt wurden. Solche Aufsätze erhalten das Ende des eigentlichen Gusstückes länger flüssig, die Dampf- sowie Gasblasen haben Zeit daraus emporzusteigen, und der gleichzeitig, durch ihre Schwere ausgeübte Druck, wirkt gleichfalls noch günstig.

Anfangs, als ich zuerst die Fabrikationsräume sah, waren alle hydraulischen Pressen mit kleinen Sicherheitsventilen an ihren Zuleitungen versehen, zur Zeit der Übernahme der technischen Leitung hingegen bloss noch an zwei derselben solche vorhanden; auf die Frage des Grundes erhielt ich die Antwort: sie werden doch so weit belastet, bis sie nichts mehr nützen. Trotzdem hatten wir jahrelang keine Brüche als einige wenige, infolge Einfrierenlassens. Später wollten auf einmal die Oberteile, selbst an längst gebrauchten Pressen, nicht mehr halten und eine Fabrikation machte sich ganz besonders durch deren Zerstörung bemerkbar; ihr Betriebsleiter gab schlechtem Material und zu schwacher Ausführung die Schuld: „man müsse seine Ware doch gut auspressen“. Bei dem anderen Herrn, der vorher die Fabrikation eingeführt und ein paar Jahre geleitet hatte, war das sicher auch geschehen. Zufällig sah ich dann einmal durch ein Fenster die Ursache, welche mir die vielen sich häufenden Brüche erklären konnte; ein Arbeiter fasste, gegen den Pumpenhebel gekehrt, diesen mit beiden Händen, zog ihn hoch, sprang dann in die Höhe und drückte ihn, bei aufgestemmten Armen, mit einem Ruck nieder. Hier an dieser Stelle war noch kein Bruch vorgekommen, doch man kann in einer Fabrik sicher sein, derartige nach und nach hinterrücks eingerissene Gewohnheiten an anderen wiederzufinden; ich beobachtete deshalb jene Pressen, die uns so viele Oberteile kosteten, und sah Ähnliches, für die Haltbarkeit fast noch Schlimmeres: der Arbeiter stand mit dem Rücken gegen den Hebel gekehrt, hob ihn, darauf seinen Körper, dann setzte er sich, ebenfalls mit einem Ruck, darauf. Das war der grösste und dem Aussehen nach schwerste Mann, den wir hatten, während der zuerst bemerkte sicher nicht mehr als die Hälfte

wog. Verbote nützen nicht sicher und meist bloss vorübergehend, man muss, wo es angeht, gründlicher abhelfen. In der Werkstätte wurde probiert ob das mit einem Sicherheitsventil, welches ja unter Verschluss kommen könnte, möglich sei; es öffnet sich nicht rasch genug, um die Fortpflanzung des Druckstosses zu hemmen oder weit genug abzuschwächen; wenigstens reichte nicht die vorrätige, früher benutzte Grösse dafür aus. Presspumpen, alle des nämlichen Modells, befanden sich fast stets auf Lager, eine solche bekam einen Kolben von etwas grösseren auf das ungefähre Gewicht jenes Arbeiters berechneten Durchmesser, das beanspruchte nicht viel Zeit, am nächsten Sonntag fand die Auswechslung statt, unter Verwendung des alten Hebels; letztere Vorsichtsmassregel war notwendig des Aussehens halber, eine bemerkte Änderung hätte erfahrungsmässig hier leicht den Grund für schlechte Ware abgeben können. Zudem wurde die Druckwasserleitung, bei einer Verschraubung, noch mit einem eingeschobenen Metallblättchen versehen, dessen ausprobierte Öffnung zwar das Wasser gut bei den gewöhnlichen Arbeiten durchliess, nicht aber bei zu raschem Niederdrücken. Dazu will ich anführen, dass letzteres auf die Raschheit des Hebens des Kolbens der Presse zu Beginn des Pumpens, keinen nachteiligen Einfluss ausüben konnte, weil an dieser Stelle ausnahmsweise 2 Pumpen eingeschaltet waren, eine mit grossem, die andere mit kleinem Kolben, jenes Blättchen aber in die Zweigleitung der letzteren kam. Diese Vorbeugungsmittel wären ausreichend gewesen, doch hatte ich inzwischen, bevor ich die Bruchursache kannte, Oberteile aus Stahlguss bestellt; in den letzten beiden Jahren meiner Thätigkeit liess ich darauf auch die unteren Körper, Cylinder, nach unserem Modell daraus giessen, um trotz des höheren Preises allen Eventualitäten und Ärgernissen vorzubeugen; der Hersteller: Georg Fischer in Schaffhausen (Schweiz) und Singen (Baden) garantierte 300 Atm. Probedruck; eine Ersatzlieferung zeigte sich nie erforderlich bei den während jener Zeit bezogenen 4 Stück.

Die Arbeitsmaschinen der Werkstätten werden mit der Zeit immer zu klein und schwach für die zu leistende Arbeit, indem sich einerseits die Fabrikationsapparate vergrössern, andererseits, sobald mit der Selbstherstellung einmal begonnen, dieselbe auf Artikel Ausdehnung findet, welche bei der ursprünglichen Anlage nicht in Betracht kamen. Handelt es sich um couranten Gebrauch, nun dann macht sich eine Auswechslung der alten gegen grössere neue, oder bei genügendem Platz die Hinzufügung letzterer, ja bald bezahlt; für weniger oft vorkommende Gegenstände hingegen überlegt man doch, ob man 5—6000 Frcs. für eine kräftigere Maschine, deren Grösse über den momentanen Bedarf hinausgehen müsste, anlegen soll. Ferner kommt häufig noch zur Berücksichtigung, ob für die Werkstätte nicht doch in kürzerer Zeit eine Vergrösserung mit Verlegung erforderlich sei, bei der die ersten Aufstellungs- und Fundamentierungskosten, welche für schwere Maschinen in nassem Grunde beträchtlich sind, verloren wären. Man hilft sich dann eben wie man kann. Der Presscylinder nach unserem Modell wog ca. 1200 kg, zwecks Ausdrehens des Cylinderhalses, seiner Dichtungsrinne und eines kleinen Teils der Oberseite, geschah dessen Befestigung auf der Planscheiben-Drehbank „fliegend“, mit langen starken Schrauben, die von den eingegossenen Gusslöchern (für die den Pressenoberteil tragenden Säulen-Schrauben) durch die Schlitze der Scheibe reichten, während die Backen der letzteren den Boden des Stückes einspannten. Die Dreharbeit erforderte grosse Aufmerksamkeit und Erfahrung damit, der Stahl durfte nur sehr wenig eingreifen, sonst zitterte das ganze Stück stark. Über Mittag und Nacht wurde unterlegt und unterkeilt, trotzdem senkte sich die Vorderseite leicht ein wenig, beim Wiederbeginn der Arbeit musste man also nicht bloss, wie auch sonst, die Abkühlung des Stahles beachten, sondern

ein allfälliges Unrundlaufen korrigieren. Fast jedesmal wenn ein solcher Teil in Arbeit kam, sagte mir der Meister: wenn uns nur nicht die Achse der Planscheibe mal abbricht, dies kostete dem Dreher wenigstens die Beine; die Maschine hatte zwar schon sehr oft diese Anstrengung vertragen, bevor mich die Sache etwas anging und die Verantwortlichkeit traf, aber Risschen und Gefügeänderungen können nach und nach ohne vorheriges Bemerken entstehen, ein Bruch ohne sonstige Veranlassung und vorherige Anzeichen eintreten. Das Vorderende des Arbeitsstückes senkte sich schwach, die Planscheibe musste sich daher entweder selbst biegen oder eher, infolge Achsenbiegung neigen; ich wollte mit Rollen abhelfen, sowohl als Lager für die Scheibe, als oben von vorn, unten von hinten her dagegen drückend. Das wäre ein Notbehelf in Ermangelung von etwas Besserem gewesen, denn meinen früheren Vorschlägen zur eigentlichen Lagerung des schweren Drehkörpers, konnten der Werkstättenmeister und der Dreher bis dahin stets vollberechtigte Gründe entgegenhalten, die ihre Unausführbarkeit nachwiesen, weil ich damals die Manipulationen noch nicht genügend kannte, oder die Umständlichkeit der jedesmaligen Einrichtung oder der Schwierigkeit des Zentrierens etc. nicht berücksichtigte. Wie es so geht, man sprach nur von der Sache wenn sie eben aktuell, sonst war an anderes zu denken, wir einigten uns über die Rollen, welche wenigstens ein Unglück verhindert hätten, als sich eben wieder ein solcher Pressenteil in Arbeit befand; beim Durchschreiten der Werkstatt, sah ich im Vorbeigehen auf einer Drehbank ein längeres viereckiges Stück, ebenfalls mit den Backen an der Scheibe eingespannt, dessen Ende Schrauben in einem Führungsringe festhielten, der sich in der Lunette drehte. Nun, das war wohl nicht das erstemal, diese Aufspannungsart kommt hie und da vor, doch man achtet nicht darauf, damals hingegen kehrte ich um und frug unsern Meister, ob er nicht das Gleiche für jene Cylinder einrichten könnte, er antwortete nach kurzem Überlegen: doch, das könnte gehen, wenn wir alles stark genug machen; und es ging. Der walzenförmige Unterteil erhielt also in der Folge einen grösseren, abgedrehten, dicken Eisenring mit inneren Stellschrauben übergeschoben; für die Lagerung schlug ich Rollen vor auf denen er sich drehen sollte, die Näherbeteiligten fanden ein zweiteiliges starkes, rund ausgeschnittenes Eichenholzlager, mit kontinuierlich auftropfender Seifenlösung als Schmierung besser; verstellbare Schrauben befestigten dasselbe auf einem soliden eisernen Untergestell — sonst als Spindelstockträger dienend — eine grosse Holzeinsatz-Lunette bildend. Selbst eine Planscheibe viel schwächerer Konstruktion würde jetzt ausgereicht haben, weil das Hauptgewicht nun der Ring resp. sein Lager trug.

Dieses Beispiel führe ich darum an, weil ich die Hinweise auf Verwendung vorhandener Maschinen, Apparate etc., für Zwecke, wo man glaubte nicht damit auskommen zu können und neue anderer Konstruktion oder grössere anschaffen zu müssen, nie als überflüssig erachte.

Die Benutzung jener einfachen Vorkehrung brachte noch eine weitere Erleichterung und Arbeitsbeschleunigung mit sich; der rechteckige Oberkopf des Cylinders war jetzt frei von den Befestigungsschrauben, die vordere und hintere Auflagefläche für die Säulenansatzringe und Muttern konnten gleich da ebengedreht werden. Früher bearbeitete man diese Stellen an der Radial-Bohrmaschine durch Fraisen von Ringen um jedes Säulenloch, unter Verwendung einer durchgesteckten, unterhalb Führung gegebenen, Bohrstange; auch eine Aushilfskombination, die häufig gute Dienste leistete.

Die Abdichtung des Kolbens besorgt bei den hydraulischen Pressen bekanntlich ein Lederring von ∩-förmigem Querschnitt, der in einer Rinne des Cylinderhalses liegt; das Wasser ist bestrebt, dessen Schenkel um so kräftiger auseinander zu pressen, je höher der Druck steigt, die Abdichtungsflächen — die

feste Rinnenperipherie einerseits, der bewegliche Kolben andererseits — verhindern solches, das Wasser drückt daher die Ledermanschette bei wachsender Pressung stärker an jene. Für die Herstellung der Ringe dient bestes, ohne Preisberücksichtigung gewähltes, möglichst gleichmässig, doch nicht allzu dickes Rindsleder. Eine daraus genügend gross geschnittene Lederscheibe legt man, nach gutem Aufweichen in lauem Wasser, über zwei starke schmiedeiserne Ringe A C Fig. 78a, die sich auf dem Tisch einer Spindelpresse befinden, darüber den dritten Ring B und drückt letzteren dann langsam ein. Das letzte Herunterdrücken erfolgt am besten unter einer hydraulischen Presse, wo das Ganze darnach noch etwa zwei Stunden verbleibt, um schliesslich wieder unter die erstere Presse, zum Vortrocknen des Leders über Nacht, zu kommen; das vollständige Austrocknen geschieht ohne Druck, bei mässiger Wärme. Der innere Durchmesser des Ringes A entspricht dem der Dichtungsrinnenwandung, der äussere von C jenem des Presskolbens, Ring B dem Schenkelhohlraum der Manschette. Alle mit dem Leder in Berührung kommenden Ringteile erfordern Polieren, gut abgerundete Kanten und Rostschutz während des Nichtgebrauchs. Beim Fertigbeschneiden (das aussen vorstehende Leder wird schon vorher entfernt) nach der Trocknung, fällt der, das Einpressen erleichternde trichterförmige obere Rand weg; die in der Mitte ausfallende Lederscheibe giebt gewöhnlich noch das Material für eine Pumpenkappe ab.

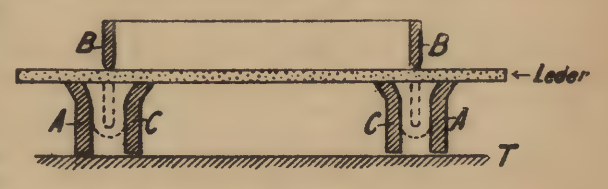
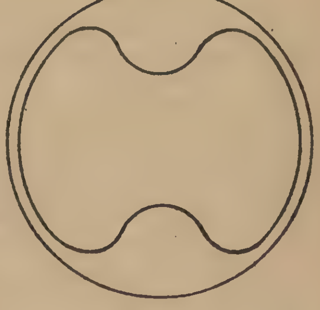


Fig. 78a.

In Annoncen fand ich Guttapercha-Manschetten statt des Leders offeriert, ich bezog eine solche, doch sie wurde sehr bald hart, bewährte sich demnach durchaus nicht, in wärmeren Räumen mag das vielleicht anders sein. Hingegen leisteten Scheiben aus angeblichem Wallrossleder sehr gute Dienste; es ist das wohl vielleicht anderes Leder, wie z. B. bei den sog. Büffelhautriemen, aber schliesslich ja gleich.


Fig. 78b.

Bei Anschaffung hydraulischer Pressen sehe man darauf, dass alle für den gewöhnlichen Gebrauch die nämliche Dimension der Dichtungsmanschette erfordern, um nicht für jede besondere Ringe zu ihrer Herstellung haben zu müssen. Das Aufbewahren eines fertigen Dichtungsringes geschieht zwischen seinen Pressringen; Fig. 78b zeigt ungefähr die der Manschette für das Einbringen an ihren Platz zu gebende Gestalt, je nach der Steifheit des Leders geht es besser mit dieser, oder einer ähnlichen mit bloss einseitiger Einbiegung.

Je glätter geschliffen ein Presskolben, je besser geschützt und unterhalten er während des Gebrauches ist, desto länger hält jeweilen sein Dichtungsring. Bleibt ein Kolben mehrere Stunden ohne Abwischen hochgedrückt stehen, so bemerkt man einen Rostanflug auf seiner ganzen Oberfläche, ein solcher bildet sich wahrscheinlich stets, nur in viel geringerer, nicht wahrnehmbarer Stärke. Dieser Rostbildung schob unser Werkstattchef die Hauptschuld am Verschleiss der Ledermanschette zu und ich glaube er hatte Recht. Seine Idee war, den Kolben mit einem Bronzemantel zu überziehen; doch wie solchen festaufliegend anbringen. Haltenuten eingedreht und die Bronze darum gegossen,

geht wegen der bedeutenden Zusammenziehung der letzteren beim Abkühlen nicht, sie würde reissen; dem Giessen des Mantels für sich mit nachfolgendem Überstülpen brachte ich kein Zutrauen entgegen. Wir probierten es einmal mit einer Kupferhülse, samt ihrem Boden aus starkem Blech gefertigt; Schwierigkeiten boten sich zwar dar, immerhin gelang es. Der Lederring hielt sich sehr lange, bis Wasser zwischen der Hülse und ihrem Eisenkern hervorquoll; der Kupfermantel hatte sich nämlich mit der Zeit um ca. 20 mm nach oben gestreckt und die Lötnaht dabei eine Undichtheit bekommen. Einer unserer Bronzegusslieferanten schlug mir, als ich ihm die Sache mitteilte, vor, einen Presskolben mit Weissmetall zu umgiessen, das er dafür geeignet hielt; es geschah — die Zusammensetzung der verwendeten Legierung kenne ich nicht — doch bei der Ankunft sah das Stück, wegen seiner Risse durchaus nicht brauchbar aus, der Anfertiger sagte selbst, er habe es mir nur zeigen wollen. Damals fehlte es ausnahmsweise gerade nicht an Zeit, die Spalten wurden daher mit Zinn verlötet, die Oberfläche abgedreht, die blossgelegten Risschen wieder verlötet, darauf egalisiert und abgeschliffen. Wieviel Jahre dieser Kolben schliesslich im Gebrauche stand, kann ich nicht sagen, ich erinnere mich nicht der Zeit seiner Anfertigung, aber — er hatte nie eine neue Dichtungsmanschette verlangt; das Gedenken an die damit gehabte Arbeit verleidete trotzdem eine Wiederholung. Durch Überziehen des ganz schwach geriffelten Presskolbens mit galvanostegischem Kupferniederschlag, nach dem Elmore'schen oder einem ihm gleichwertigen Verfahren, liesse sich vielleicht ein brauchbares Resultat erzielen, die Kosten stellen sich hingegen verhältnismässig hoch, besonders wenn Spesen für weiten Hin- und Rücktransport des schweren Stückes hinzukommen. Den ganzen Kolben aus Bronze zu giessen wäre zu teuer; er würde sich in 20 Jahren noch nicht bezahlt machen, selbst wenn einerseits alle Jahre eine Lederdichtung mit der Arbeit für die Auswechslung in Rechnung käme, gegen die Differenz zwischen den Anschaffungs- und Altbronze-Preis andererseits. Ich dachte auch daran, bloss einen Mantel aus Bronze zu nehmen und ihn mit Cement-Sand-Brei auszugiessen, davon hielt mich die Unmöglichkeit des Erhärtens unter Wasser, die kleine freie Oberfläche allein genügte ja nicht, und die zu niedere erreichbare Druckfestigkeit ab.

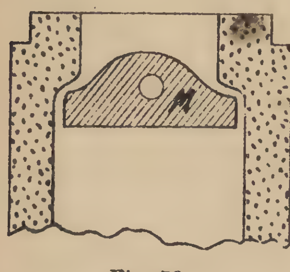


Fig. 79.

Für das Probieren stellt man die hydraulischen Pressen wie für den Gebrauch zusammen, doch die Seitenansätze des Cylinderkopfes auf starken Böcken ruhend, um den Cylinderboden frei zu haben für dessen Beobachtung, 10—15 cm zwischen ihm und dem Fussboden genügen; der Druck bleibt mehrere Stunden unterhalten.

Zur Vorratslagerung nimmt man die Teile wieder auseinander, entleert das Wasser, bepinselt den Presskolben nach gutem Abtrocknen mit geschmolzenem Talg, legt ihn in neuen Sackstoff gewickelt in eine Kiste oder deckt wenigstens, wenn er im Magazin auf Holzunterlage ruht, eine solche darüber, als Schutz gegen alle Zufälligkeiten.

Während dem Einsetzen oder Heben, in resp. aus dem Unterteil, erhält der hohle Presskolben ein schmiedeeisernes Querstück M, Fig. 79, lang gestellt eingeschoben, welches man darauf unterhalb der Halsverjüngung wagerecht dreht; in seine Durchbohrung greift der Flaschenzughaken ein. Ein einfacher Flach- oder Quadrat-Eisenabschnitt thut es schliesslich auch, doch er wird nicht aufgehoben, das nächste mal ein anderes Stück, wie es gerade als passend scheinend unter die Hände kommt benutzt, dies ist vielleicht zu knapp in der

Länge und springt, während des Seitwärtsziehens des Kolbens nach dem Heben, aus, infolge des Ruckes den der rutschende Flaschenzughaken verursacht. Bei Eisenträgern ohne mittlerer Bohrung lasse man wenigstens den Haken nicht direkt angreifen, sondern ein Seil darum knüpfen, das in eine Schlinge endet; jenes Rutschen tritt dann nicht ein.

Der Aufstellungsplatz der Pressen in den Fabrikationsräumen soll gut zugänglich und, sowohl mit Rücksicht auf die dabei beschäftigten Arbeiter, als auf das Einfrieren, nicht der Zugluft ausgesetzt sein. Alle unsere Pressen standen früher in der Nähe der Thüren, z. B. jene im Safranin etwa 2 m von dieser an der Mauer rechts (Taf. I), weil man dort mit dem Transportwagen die schweren Teile am leichtesten zufahren konnte und weil jene Stellen den so mannigfachen Einrichtungswechseln am wenigsten unterworfen waren. Die Arbeiter an den Pressen klagten dabei alle Winter über den Zug; Frostschäden bildeten keine Seltenheit, sie erstreckten sich zwar meistens bloss auf Pumpe und Leitung, sprengten hie und da aber auch einen Presscylinder. Das Pumpwasser jeder Presse erhielt bei Eintritt der kalten Witterung einen Zusatz von 10—15 kg Glycerin, resp. sollte ihn erhalten, doch die Kälte kam manchmal plötzlich, über den Sonntag; oder der verstopfte Rückflusskanal für das bei undichter Manschette am Kolben austretende Wasser blieb ungereinigt, floss weg statt in den Pumpenbehälter zurück, anderes Wasser ohne Glycerin ersetzte das verloren gehende; oder ein noch nicht belehrter Arbeiter schöpfte den Pumpenbehälter aus, damit dessen Wasser nicht einfriere und füllte ihn dann mit anderem, etc. Selbst an geschützteren Stellen als bei den Thüren, die unten nie gut schliessen, weil die Anbringung einer Anschlagleiste das Einfahren erschwert, ist ein Gefrieren möglich, doch nicht so leicht wie dort.

Die Unterteile unserer Pressen wurden stets 30—40 cm tief eingegraben und einbetoniert, nur eine gekaufte mit etwas niederem und breiterem Unterteil stand direkt auf dem Boden.

Über dem Aufstellungsorte der Pressen muss genügend freier Raum vorhanden sein und auch immer verbleiben, um das Heben des Oberteiles und Kolbens zu ermöglichen; in die Mauer eingelassene Eisendreiecke, resp. I-eisenabschnitte oder festes Dachgebälk, bilden die Aufhängepunkte der Flaschenzüge; ein kräftiger für den Oberteil, ein leichter für den Tisch und Kolben. Wo bei fehlenden soliden Mauern und schwacher Dachkonstruktion jene Stützpunkte mangeln, ersetzen zwei hohe Böcke mit übergelegten Holzbalken dieselben. Die erforderliche Zeit und Arbeit für einen Manschettenwechsel hängt von der Einrichtung für das Heben der erwähnten Stücke, sowie ganz besonders auch davon ab, in welchen Händen sich die Pressen befinden, ob das zeitweise, das Einrosten verhinderte Einölen der Muttern und vorstehenden Gewinde nicht vergessen wurde; meist reichte $^1/_2$ Tag aus, es können aber auch 3—4 Mechaniker zwei Tage lang damit zu thun haben.

Als Betriebsmittel der hydraulischen Pressen dienten uns überall nur Handpumpen und gewöhnlich bloss solche mit einem Kolben; das Modell mit zwei, einem kleineren inneren, in einem grösseren äusseren, Handradentkuppelung mit gleichzeitiger Fixierung des äusseren Kolbens am Gehäusse, fand bei den die Pumpen Bedienenden keinen Anklang. Die beiden angefertigten Stücke letzterer Art, Preisbewerbungsobjekt eines Werkstattlehrlings, wanderten von einer Gebrauchsstelle zur anderen, nur an einer, wo dieses Stück schliesslich verblieb — während das zweite später als Probierpumpe gute Dienste leistete — wurde die Kupplung auch wirklich benutzt. Das Arbeiten mit den beiden vereinigten Pumpenkolben, also einen grossen bildend, beschleunigt die Hebung des Presskolbens, der damit erreichbare Druck genügt für den Beginn des Pressens. Dasselbe Resultat lässt sich durch zwei nebeneinander stehende

Pumpen mit zwei verschiedenen Kolbendurchmessern erreichen; diese Einrichtung gelangte in einem Betriebe zur Verwendung, wo ein Mann zwei Pressen mit den nämlichen beiden Pumpen gleichzeitig bediente, weil jene Ware infolge ihrer Beschaffenheit sehr langsames Arbeiten erheischte. Grosse Betriebe, die einen Transmissionsanstrieb der Pressspeisepumpen wünschenswert erscheinen liessen, hatten wir nicht. Eine Centralisation aller Pressen in einem Raume, etwa in der Nähe der Trockenkammern, würde zwar mancherlei Vorteile bieten, z. B. mechanischen Antrieb mit Akkumulator-Einschaltung ermöglichen, doch auch Nachteile wären damit verbunden. Jeder Betriebsleiter behält seine Waren und Leute gern soweit immer thunlich in seinen Lokalen; dabei kommt zugleich der Gebrauch, von mit anderen Produkten beschmutzten Presstüchern, Spateln, Zübern etc. nicht oder weniger leicht vor, als in einem derartigen Sammelpunkte.

Unsere Werkstätte lieferte die hydraulischen Pressen aus Gusseisen, zum Preise von 1250 Frs., die späteren aus Stahlguss, d. h. Unter- und Oberteil aus diesen, Tisch und Kolben aus gewöhnlichen Guss, für 1550 Frs., Aufstellung nicht inbegriffen, an die Betriebe ab, wozu noch die Kosten für die Pumpe mit dem Wasserbehälter im Betrage von 250 Frs. kamen.

Auf eine Anfrage bei der Firma Friedr. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau für eine Presse der nämlichen Gebrauchs-Dimensionen (nicht Metallstärken etc. denn das ist Sache des Lieferanten) aber höheren Druck, lief am 13. Januar 1897 folgende Offerte ein:

1 Hydraulische Presse für 300 Atm., 350 Probedruck, mit
gedrehten und geschliffenen Hartgusskolben vom 250 mm Durchm.
Tisch = 610 × 610 mm
Oberteil aus Stahlguss,
4 Stahlsäulen und einer Ledermanschette,
600 mm Höhe zwischen Tisch und Oberteil, Hub circa 500 mm,
Gewicht circa 2300 kg,
Preis 1700 Mark frei ab Bahnhof Buckau ausschliesslich Verpackung,
lieferbar 2—3 Monate nach Eingang der Bestellung. (Der Preis verstand sich also ohne Pumpe.)

Dieser Offerte lag die nachstehend als Beispiel wiedergegebene, gedruckte Bemerkung bei:

Gewährleistung.

Für unsere Lieferungen übernehmen wir eine Gewähr auf die Dauer von drei Monaten, vom Tage der unverzüglich nach beendeter Aufstellung zu erfolgenden Inbetriebsetzung an gerechnet, in der Weise, dass wir alle Teile, welche innerhalb dieser Zeit nachweislich infolge fehlerhaften Materials oder schlechter Arbeit schadhaft geworden und uns gegebenenfalls frei Bahnhof Magdeburg-Buckau zur Verfügung gestellt worden sind, auf unsere Kosten so schnell wie möglich reparieren lassen, oder dafür frei Bahnhof Magdeburg-Buckau Ersatz leisten. Ausgenommen von dieser Gewähr sind diejenigen Teile, welche durch gewaltsame Veranlassung, schlechte oder nachlässige Behandlung oder durch normale Abnutzung (Brechbacken und Seitenkeile bei Steinbrechern, Walzen und Walzmäntel bei Walzwerken, Scheiben bei Excelsiormühlen, Kugeln bei Kugelmühlen, Siebe u. s. w.) unbrauchbar werden.

Betreffs der Leistungsfähigkeit der Maschinen bemerken wir, dass die von uns angegebenen Zahlen nur einen ungefähren Anhalt bieten können, da die Leistungsfähigkeit z. B. bei Zerkleinerungsmaschinen von der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Materials, dem Feuchtigkeits-

grade derselben u.s.w., ausserdem aber von der sachgemässen Behandlung der Maschine abhängt. Wir können deshalb auch keine Gewähr dafür übernehmen, dass die Maschinen ein bestimmtes Quantum leisten.

Die vorstehende Gewähr übernehmen wir, wie üblich, unter Ausschluss einer Entschädigung des Bestellers für erlittenen Verlust oder entgangenen Gewinn; auch wird dadurch nicht von Einhaltung der vereinbarten Zahlungsbedingungen entbunden.

Obige Vorbehalte gelten auch, wenn eine Überschreitung vereinbarter Lieferfristen, eintreten sollte.

Hierzu ist zu bemerken: man gebe seine Bestellung, wenn immer möglich, nur unter der Bedingung auf, dass die Garantiefrist von dem Tage der definitiven dauernden Inbetriebnahme an zählt, weil unvorhergesehene Verzögerungen leicht eintreten. Steht man mit einer Firma bereits längere Zeit im Verkehr, kennt sie den Abnehmer als eines Missbrauches unfähig oder hat sie einen Vertreter in der Nähe, dann hat das gewöhnlich keinen Anstand, sonst müsste die Aufstellung verzögert oder der Anfertiger ersucht werden, die Ablieferung erst später erfolgen zu lassen. Der wirkliche Betrieb bringt mit seinen Zufälligkeiten Fehler zum Vorschein, die eine Probe nicht stets zeigt, er ist massgebender als letztere.

Bei schweren Maschinenteilen etc. und weitem Transport, sollte die Klausel dafür zu Gunsten des Käufers und nicht des Lieferanten lauten, wie sie es immer thut; haben wir einmal einen Farbstoff von ungenügender Qualität abgeschickt, dann ist die vollkommen kostenlose Auswechslung das Wenigste was man von uns verlangt, gewöhnlich läuft noch eine ganz andere Rechnung ein: über verdorbene Ware, Verzögerung der Ablieferung u. dergl.

Jedenfalls muss die Lieferzeit definitiver geregelt sein als in jener Gewährleistung; kommt eine hydraulische Presse nicht zur rechten Zeit an und stehen uns noch andere zur Verfügung, so können wir uns schon helfen, nicht aber bei vielen sonstigen Maschinen und Apparaten; es giebt wenig Industrie, wo es so häufig auf die Raschheit einer Einrichtung ankommt wie die unsere, keine Entschädigungsbeträge wägen dann die direkten und indirekten Verluste einer Verzögerung auf. Man gebe dem Lieferanten lieber einen längeren Termin, 14 Tage oder einen Monat mehr als er verlangt, wenn er sich zu einer vorher zu bestimmenden Vergütung, je nach der Wichtigkeit von $^1/_{10}$—1 $^0/_0$ pro Tag vom Kaufbetrage, herbeilässt; force majeur natürlich ausgeschlossen, zu der auch Streiks in seinem Betriebe oder in Kohlenbergwerken, sowie Waggonmangel zählen. Wir wollen damit nicht ein Geschäft machen, sondern ihn blos zur Einhaltung der Frist anspornen, auf die wir zählen und unsere Dispositionen treffen.

Auf eine Abänderung der Garantieangaben geht eine kleinere Firma, der es mehr an Bestellungen gelegen ist, oder die ihr Absatzgebiet in eine andere Gegend resp. Land ausdehnen will, immer eher ein als ein grosses Werk, ebenso auf Modell- oder Formänderungswünsche.

Eine Bestellung auf die angefragte Presse erfolgte nicht, Lieferzeit und Preis, zu dem noch beträchtliche Fracht- und Zollspesen gekommen wären, hielten davon ab; doch die Einholung jener Offerte überzeugte immerhin den Betriebsleiter, bei dem die obenerwähnten Bruchkalamitäten eintraten, dass unsere Pressen nicht „teurer und zugleich schlechter" seien, als von auswärts bezogene.

Wurde für einen Apparat eine Probe fixiert, die über die gewöhnliche Arbeitsleistung hinausgeht, z. B. Probedruck, so überzeuge man sich bei der Ankunft resp. nach der Aufstellung durch eigene Kontrolle von der Einhaltung, lässt sich dafür nicht ein Vertreter des Anfertigers herbeiziehen, dann empfiehlt

es sich, sie nur in Gegenwart einer sachverständigen unparteiischen Persönlichkeit, etwa des Dampfkesselinspektors, vorzunehmen; sie mag ausfallen wie sie will, Behauptungen von falschzeigenden Manometer, Überanstrengung, unrichtiger Behandlung u. a., ist die Spitze geboten. Bei einer Firma wie das Grusonwerk kann man zwar von einer Probe vor der Absendung, die vielleicht noch über die Garantie hinausging, ganz sicher überzeugt sein, doch wo ist die Grenze zwischen solchen und anderen Lieferanten zu ziehen, gleiche Behandlung aller erweist sich als das Beste. Was die Gegenwart eines Sachverständigen bei der Nachprüfung anbelangt, so mag folgendes Vorkommnis aus einer anderen Fabrik die Notwendigkeit illustrieren. Der Inspektor nahm dort die Prüfung eines neuen Autoclaven vor behufs Aufnahme in die Kontrolle des Vereins schweiz. Dampfkesselbesitzer, der Deckel sprang, schon mehrere Atmosphären unter dem angegebenen Arbeits- nicht Probedruck; der Lieferant wollte zunächst keinen Ersatz leisten, behauptend, die Probe sei bei ihm vorgenommen, gut ausgefallen und der Apparat hätte sie bei richtiger Ausführung wieder aushalten müssen. Der Ersatz erfolgte schliesslich doch, wie wäre es dem Käufer hingegen möglich gewesen, eine der stereotypen Ausreden, deren ganzes Lagerverzeichnis man so ziemlich kennt, zurückzuweisen, wenn er die Prüfung allein, resp. bloss mit seinen Arbeitern vorgenommen? Ich möchte nicht behaupten die Probe sei hier vom Anfertiger gänzlich unterlassen, hingegen ist sie sicher während zu kurzer Zeit vorgenommen worden. Am häufigsten tritt freilich bei Gusseisen während der langsamen Drucksteigerung der Riss momentan ein, an einem Deckel sah ich solches aber einmal erst nach circa zehn Minuten, ich stand dabei, der Druck war sicher nicht erhöht worden; die Pressung hier kurz vorher unterbrochen, würde einen Deckel wie den oben erwähnten ergeben haben. Der Hersteller muss mit dieser Möglichkeit rechnen, er kennt sie sicher, besonders dort, wo es nicht der erste Autoclav war, den der Betreffende lieferte; aber Fehler sind nirgends ausgeschlossen. Welches Unheil konnte nicht dieser Apparat, ohne Nachprüfung in Betrieb genommen, anrichten. Kennt man sich gegenseitig, Käufer und Lieferant resp. deren massgebende Angestellten, nun dann braucht man die dritte Person bei der Prüfung vielleicht auch nicht, d. h. wenn nicht jenes nähere Kennen gerade besonders dazu mahnt.

Statt der hydraulischen kommen häufig Radhebel-, Schrauben- und einfache Spindel-Pressen zur Verwendung. Letztere sind gut für geringen Druck, die anderen beiden Arten reichen zwar für die meisten Farbstoffniederschläge aus, die Zahl der der Reparatur und dem Rosten ausgesetzten Metallteile ist dagegen bedeutend grösser als bei den hydraulischen; ich habe nie damit gearbeitet, aber stark verrostete in anderen Fabriken im Gebrauch gesehen.

Das Auspressen der Produkte unter der hydraulischen Presse erfordert fast stets, in unserer Industrie wohl immer, ihr Einschlagen in Tücher. Grobe dickfädige Stoffe können feine Niederschläge nicht zurückhalten, für körnige oder krystallinische Ausscheidungen reichen sie hingegen aus. Dünnere Gewebe, die auch feinere Ausfällungen nicht durchlassen, widerstehen dem zu wenig; sie genügen nur für geringen Druck, bei höheren müssen solche mit einem starken, ihr Reissen verhindernden Tuche umschlagen werden. Letzteres ist der bei Farbstoffen am häufigsten vorkommende Fall. Für das innere Presstuch kommt starker Baumwollstoff am meisten in Betracht, ausserdem noch Wolle, für den Umschlag dagegen Kamelhaartuch; Bindfadengewebe, statt des letzteren, besitzt zwar eine sehr grosse Festigkeit, doch reisst bei seiner Verwendung das innere Tuch leichter, weil die Steifheit ein vollkommen gutes Anliegen verhindert.

Für die Herrichtung der Presspackete legt der Arbeiter das starke Aussentuch auf einen Tisch — wirklichen oder Bretter über zwei Holzböcke — darüber das gleichgrosse innere Tuch (einmal im Gebrauch bleiben beide auch in den Gebrauchspausen ineinander, er schlägt sie daher gleichzeitig auf) schaufelt aus der Presskiste oder einem Transportzüber nach gewohntem Augenmass einen Warenhaufen in die Mitte, drückt ihn mit der Schaufel zusammen, formt mit dem Handspatel den viereckigen Kuchen, schlägt das innere Tuch, wie man es früher mit einem Briefe that, zusammen, den Inhalt fest umschliessend, verfährt ebenso mit dem äusseren und bringt den Pack auf den Presstisch. Die Mitte des Kuchens bleibt stets etwas höher, damit genügend Ware vorhanden sei zum Ausfüllen der Ecken und Kanten; seine Grösse richtet sich nach dem Presstisch, bis über die denselben umgebende Ablaufrinne darf er sich nie ausbreiten. Die Dicke der Kuchen hängt vom Produkt resp. dessen nicht immer gleichbleibender Ausfällungsform ab, je dünner, desto bessere Entwässerung, beim Safranin kann sie nach dem Fertigpressen 30—35 mm betragen, bei dem schwer zu behandelnden Indoïn darf sie 5—6 mm nicht überschreiten. Früher war bei unseren Arbeitern die Ansicht verbreitet, dass sich je nur ein Kuchen pressen lasse und man hatte, damit die Pressenkolben nicht unnötigen Weg machen, die Pressoberteile mit starken angeschraubten doppelten Holzlagen versehen oder die Kolben selbst, mit grossen Rohrschellen, die ihr zu weites Einsinken verhinderten. Ich hatte ausser dem Safranin auch recht billige Farbstoffe herzustellen, bei denen es schon damals sehr auf eine Arbeitsverringerung ankam, wie z. B. Säureorange, das zu jener Zeit noch hydraulisches Pressen benötigte. Die Päcke einfach bloss übereinander zu legen ging nicht, Holzzwischenlagen mussten bedeutende, platzeinnehmende Dicke besitzen um zu halten. Schmiedeeisenplatten von circa 12 mm Stärke erwiesen sich geeignet; sie bauchen sich zwar nach und nach, bei gleichmässig hergestellten Presspäcken erfüllen sie hingegen jahrelang ihren Zweck. Bloss sehr sauere Produkte erfuhren später noch die Einzelbehandlung. 2, 3 bis 5 Kuchen bildeten sonst das Gewöhnliche.

Nach vollgeschichtetem Presszwischenraum beginnt der daran Beschäftigte mit dem Pumpen; das soll nicht zu rasch vor sich gehen, sobald die Flüssigkeit abzulaufen beginnt, sie muss Zeit haben herauszudringen. Mit langsamer Arbeit bei der die Stoffporen nicht so schnell verstopfen, lässt sich mehr erreichen als mit hohem Druck, die Betriebsführer sind gewöhnlich gegenteiliger Ansicht. 200 Atm. pressen durchaus nicht doppelt soviel Mutterlauge ab wie 100; scheut man nicht die geringe Mühe, einmal zu messen, wieviel nach der Druckerhöhung noch abläuft nachdem bei 100 Atm. nichts mehr tropfte, so wird man über die geringe Menge erstaunt sein. Ich glaubte das auch nicht, als mein früherer Chef mir sagte, die Drucksteigerung über 100 Atm. sei für unsere Zwecke und unsere Presstischgrösse unnütz, ich wünschte auch höher gehen zu können, bis ich mich selbst überzeugt hatte.

Die ausgepresste Flüssigkeit wird entweder in den Abwässerkanal geleitet oder aufgefangen. In ersterem Falle erhält der Rinnengrund des Tisches ein längeres Rohrstück eingeschraubt, das sich bei der Tischbewegung in einem weiteren fixen, zum Kanal führenden. hebt und senkt; im zweiten ist das kurze Ansatzstück mit einem Gummischlauch versehen der in einen Holzzuber mündet, seinen Inhalt leert man bei starker Trübung (durchgepresster Ware) zur nächsten Partie, also beim Safranin in eins der Kupferschiffe.

Nach beendetem Pressen, Aufhören des Mutterlaugenabtropfens, öffnet der Arbeiter den betreffenden Pumpenhahn, das Wasser fliesst, vom Kolben- und Warengewicht herausgedrückt, aus dem Pressecylinder in den Vorratsbehälter zurück, der Tisch senkt sich. Er nimmt darauf den obersten Pack

ab, legt ihn wieder auf seinen Tisch, schlägt die Tücher auseinander, sticht mit einem Holzspatel, bei Waren die ein gutes Pressen erfordern, die weichen Ränder und Ecken weg, sie zur ungepressten Ware werfend und legt den festen Kuchen auf das Trockenblech. Das Tuch wird zusammengelegt, die Eisenzwischenplatte unter der Presse abgehoben und zur Seite gestellt, der zweit oberste Pack weggenommen u. s. w. Alle Presstücher bewahrt man in den Arbeitspausen für sich zusammengelegt, je das Innere in dem Äusseren, die der gleichen Ware dienenden übereinandergeschichtet, auf, weil sie so besser feucht bleiben. Eintrocknen bringt die Salze der Lösung zur Krystallisation, auch in den Stoffporen, sie erweiternd und sprengend, das Gewebe schwächend; saure Mutterlaugen konzentrieren sich und die konzentrierte Säure greift das Gewebe mehr an als die Pressflüssigkeit. Die für sehr stark saure Flüssigkeiten verwendeten Wolltücher liess ich gewöhnlich noch mit einem feuchten Tuche, alten Filter, überdecken oder in eine Kiste legen. Vieles Waschen der Presstücher nutzt nichts, es geschehe blos wenn es sein muss: für das Flicken durch den Schneider, Betriebsunterbrechung, oder wenn das innere Tuch die Durchlässigkeit infolge Verstopfens der Poren verloren; die erste Auskochflüssigkeit davon kommt meist in die Fabrikation zurück. Wäscht man die Tücher, so muss man sie auch trocknen oder in der nämlichen Mutterlauge oder in einer Salzlösung umziehen; geschieht das nicht, wie es häufig vorkommt, dann löst das Wasser des Gewebes Farbstoff, diese Lösung befindet sich in den Stoffporen wenn die salzhaltige Mutterlage aus der Masse eindringt, sie fällt dort den Farbstoff wieder aus, die Poren verstopfend. Das ist auch zu beachten bei neuen Tüchern, die man anfeuchten will, für das Äussere weniger als das Innere, ersteres darf nur nicht so nass zur Verwendung kommen, dass sein Wasser bei Beginn des Pressens in das Innere dringt, ehe Mutterlauge herauskommt.

Die Gewebestücke haben gewöhnlich die richtige für das einzelne Presstuch erforderliche Breite, beim Zerteilen entstehen demnach bloss zwei Schnittseiten die leicht ausfasern können; dünne Gewebe, innere Tücher, schützt man davor durch einfaches Umbiegen des Randes und Festnähen auf der Maschine, dickere durch Darumlegen eines dünnen Filterstoffstreifens und Aufnähen desselben. Bei konzentrierten Säuren wiedersteht der Zwirnnähfaden nicht lange, ihn ersetzt dann entweder Seide, bei gleichzeitiger Verwendung eines dünnen wollenen Umlagstreifens, oder ein starker Wollnähfaden mit den man in weiten Stichen ohne Stoffunterlage den Rand von Hand umsticht, der also den äussersten Gewebefaden, an den etwa 20 mm weiter nach innen liegenden, festhält. Bei Farbstoffen, die sehr leicht durch den Pressstoff hindurchgehen, liess ich einen stärkeren Filterstoff auf das dünnere innere Presstuch, das oftmals bloss aus Filterpressstoff bestand, aufsteppen, die Quadrate mit etwa 8 cm Seitenlänge, und dieses Stück bei niedererem Druck für sich, bei höherem mit dem sonst üblichen Kamelhaartuch-Umschlag benutzen.

Die Safraninkuchen kommen nach dem Pressen auf Trockenbleche, werden mit Holzspateln zerkleinert und gelangen darnach in die Trockeneinrichtung.

Das Trocknen des Safranins erfordert keine besondere Vorsicht; jede auch sonst gebräuchliche Einrichtung, Trockenkammer oder ein Trockenofen mit Dampfplatten, eignet sich dazu; sehr lange benutzte ich die bei der Übernahme der Fabrikation vorhandenen Wasserbäder, Platzmangel beseitigte sie später; bis 120° konnte ich keinen schädigenden Einfluss der Temperatur auf die Ware beobachten. Auf Taf. I habe ich die notwendige Trockenvorrichtung nicht eingezeichnet, weil sich die Kammern an anderen Stellen der Fabrik be-

fanden, ebenso der ausnahmsweise gebrauchte Trockenofen in einem anderen Betriebe. Für das angegebene Fabrikationsquantum, ca. 100 kg pro Tag, genügen 10 Trockenbleche, am besten aus Kupfer, von etwa 84×84×8 cm, und bei 100—110°, 14 bis 20 St.; daraus ergiebt sich der Platzbedarf in der Kammer oder im Ofen.

Die Fertigstellung des Safranins geschieht nach dem Trocknen durch Mahlen und schliesslich Mischen, d. h. Einstellen auf Handelstyp; in dem Taf. I unten rechts angegebenen, besonderen Raume fanden dazu der Kollergang XVIII für die erstere und die beiden Kugelmühlen XIX für letztere Operation, Aufstellung. Die beiden ersten Kollergänge des von uns später allgemein verwendeten, sehr handlichen Modelles, lieferte uns ein deutsches Farbwerk, welches diese Maschinen selbst herstellte; die späteren fertigten wir, mit ganz geringen Abänderungen, in der eigenen Werkstätte. Das fixe, bis auf den Achsenkonus, ganz ebene Bett mit sich nach oben erweiterndem Rand, bestand aus Gusseisen (Durchmesser 1 m) ebenso die beiden Läufer; die vertikale, durch die Mitte des Bettes hindurchgehende Achse gab letzteren ihre Drehung, im Kreise herum auf dem Bettboden laufend und dabei gleichzeitig um ihre eigene horizontale, auf und ab bewegliche Achse. Schaber kratzten an dem Boden, den Seiten und den Läufern ansetzende Ware ab. Die Bodenschaber bildeten zwei liegende, in der Höhe verstellbare Dreiecke, deren Spitzen nach vorn in der Drehrichtung standen; ihre Seiten besassen ca. 15 cm Länge, ihre obere Fläche erhöhte sich gegen die Mitte, die untere war flach. Bei manchen Farbstoffen kam es nun vor, dass sie den, wenn auch bloss sehr geringen Raum zwischen dem Bett und der Dreieckunterseite vollständig ausfüllten, sich förmlich darunter zwängten, die vergrösserte Reibung erzeugte starke Erwärmung, jene Warenteile schmolzen, die Mühle blieb stehen oder beanspruchte unverhältnismässigen Kraftbedarf; der Ersatz dieser Schaberform durch, unter etwa 45° geneigt gestellte, starke Messer beseitigte diesen Übelstand. Blechhüte, mit zuerst oben sehr erweiterter, später stets cylindrisch angefertigter Wandung bedeckten die Bette und Läufer dieser Mühlen; die in ihrem oberen flachen Deckelblech eingefügten Thüren zum Einfüllen der Produkte, wurden von den Arbeitern nicht immer benutzt, viele hoben lieber bei abgestelltem Lauf, den ganzen Hut, mit dem über eine Rolle laufenden Seil und verteilten die Ware gleichmässig auf dem Bette. Für die bessere Abdichtung des Hutes zwischen seinem unteren Rand und dem oberen des Unterteiles, genügt das Aufleimen eines Streifens dicken Filzes auf ersteren vollkommen, weil man die Hüte selbst bei Warenwechsel nicht zu waschen, sondern nur mit dem Wischer abzustauben braucht; der Leim erhält gegen das Sprödewerden und leichte Abspringen einen geringen Glycerinzusatz. Nach dem Fertigmahlen und dem Öffnen eines kleinen, exakt eingepassten Thürchens, seitlich in der Bettwandung, arbeiten die Schaber fast den ganzen Inhalt von selbst heraus, in einen untergestellten Blechkessel, der des Staubschutzes halber, in einem durch Filz abgedichteten, mit Thüre oder Deckel versehenen, gut anschliessenden Holzkasten steht. Beim Safraninkollergang verlor in dieser Thür der Müller, er sagte, er habe die Thüröffnung reinigen wollen, einen Finger, den ihm ein Seitenschaber abdrückte. Der Betroffene wusch und verband die Wunde, sie blutete wahrscheinlich infolge des Abdrückens nicht sehr stark, und arbeitete weiter, erst mehr als eine Stunde später erfuhr ich den Unfall, und nicht durch ihn, sondern einen seiner Kollegen; der Finger war in der Ware nicht zu finden. Haben die Kollergänge sehr grosse Antriebsriemenscheiben, so ist für sie eine Bodenvertiefung nötig; in Gewölben nicht ausführbar, in andern Räumen als Schmutz- und Wassersammler unangenehm; eine genügende Verkleinerung der Scheiben, ev. nach Höhersetzen des Zahnrades auf der vertikalen

Achse, geht wohl meistens, ebenso wie bei unseren Mühlen, ohne einen Nachteil im Gefolge zu haben.

Ein Kollergang, wie ihn nach dem erhaltenen Modell die eigene Werkstatt zum Preise von 1100 Fr. komplett (ohne Aufstellung) lieferte, wog 2200 kg, der Wareninhalt beträgt 15—30 kg; das Gewicht verteilt sich auf eine Druckfläche von beil.. 2 m².

Für das Mischen des Safranins reichen zwar zwei Kugelmühlen des mittleren Modelles aus, zwei solcher des grösseren, nachfolgend beschriebenen, sind dagegen vorzuziehen; um von der Raschheit des Musterausfärbens unabhängiger zu sein, besonders bei Füllungen die eine mehrmalige Korrektion erfordern.

Die Safranininstallation vervollständigen, von den kleinen Handgebrauchssachen abgesehen, noch drei Dezimal- und eine Tafelwage. 30 kg Tragkraft reichen für die letztere hin, sie dient zum Abwägen des Nitrits, des Zinkstaubs und der kleinen Warenmengen, der Zusätze beim Mischen; ihre Plazierung erfolgt auf einem Tisch. Die notwendige Tragfähigkeit der beiden grösseren Dezimalwagen hängt bei der einen, der im Hauptlokal, von der Grösse der Transportgefässe des Mangansuperoxyds, bei der anderen, im Mühlenlokal, von jener für die fertige Ware ab; sie überschreiten, der Handlichkeit wegen, 200 kg Inhalt nicht, eine Tragkraft von 300 kg würde vollkommen ausreichen, ich benutzte hier wie auch sonst überall, ausser bei speziellem Bedarf, solche von 500 kg. Dezimalwagen mit Schiebergewichten sind für die Fabrikationslokale schlecht geeignet; sie bestehen meist ganz aus Eisen, die vor Rost zu schützenden Flächen sind daher gross; die Skala muss sehr gut beleuchtet sein, damit der Arbeiter die Zahlen erkennen kann, es kommen viel häufiger Irrtümer vor, er lernt das Wägen mit diesen Wagen schwerer. Beim Ankauf sehe man weniger auf den Preis, als solide Ausführung, nehme rechteckige nicht keilförmige Brücke, Gestell aus Eichenholz und mit Entlastung versehene Wagen. Wir bezogen dieselben von zwei verschiedenen Firmen, doch beide gingen nach und nach ohne unsere Veranlassung mit dem Preise soweit herunter, dass auch die Qualität danach ausfiel; bei solcher Degeneration der Erzeugnisse ist es meist wie hier, die frühere gute Ausführung liefern sie, als nicht mehr marktgängig, einfach überhaupt nicht mehr. Die eine der beiden Bezugsquellen verwendete schliesslich für sehr viele Teile gewöhnlichen Eisenguss, obwohl sie am Platze selbst sehr guten Weich- und Stahlguss hätte haben können, die andere blieb beim Schmiedeisen, aber es wurde immer dünner; die Wagen der ersteren kamen infolge von Brüchen, jene der zweiten wegen Verbiegung häufig in Reparatur. Als bald dieser, bald jener Teil Ersatz brauchte und mir die Sache zu bunt wurde, sagte ich dem Mechanikermeister: Da machen wir doch lieber gleich die ganze Wage selbst, wir wissen dann wenigstens was für Material zur Verwendung gelangt — und begannen mit einem Dutzend des nämlichen Modells; sie kamen zwar teurer als die gekauften, doch dieses Plus deckte sehr reichlich das Minus der Reparatur. Ich will noch anführen, für den Fall jemand das Gleiche thun will, dass sich der Stahl für die Schneiden und Pfannen in der richtigen Form als Stangen im Handel befindet, die Stücke nur abgesägt, wenig seitlich befeilt und gehärtet zu werden brauchen.

Am meisten schaden den Wagen häufiger Platzwechsel und das Daraufdrehen oder Aufkippen der Fässer mit ihren Böden; genügende Wagenzahl beugt dem ersteren Schädigungsgrunde, die Aufstellungsweise dem zweiten vor. So ungern ich stets Vertiefungen in den Lokalböden sah, für die Wagen haben sie als bestes Schutzmittel ihre Berechtigung. Wo es anging, kam später jede Wage in eine rechteckige Vertiefung zu stehen, hergestellt durch Einbetonieren eines zusammengenagelten, darin bleibenden Tannenholzrahmen, dessen

Breite zwischen ihm und der Brücke auf jeder Seite blos etwa 10 mm Spielraum lässt, lang genug, um noch die Handgriffe des Wagenrahmens fassen zu können, in der Höhe aussen ca. 20 mm über den Fussboden vorspringend, innen mit überglättetem Betonboden soweit ausgefüllt, als erforderlich die Brücke der Wage, mit dem, durch aufgeschraubte Flach- oder Winkel-Eisenstäbe versehenen Rahmenrand in die nämliche Ebene zu bringen. Manchmal konnte eine Wage nicht die vertiefte Aufstellung erhalten, z. B. jene des Safraninmahlraumes, wegen darunter befindlicher Gewölbe, der Rahmen blieb dann, von vier eingelassenen Eisen festgehalten, über dem Boden; eine kleine schiefe Holzebene erleichterte dabei das Daraufdrehen oder Daraufrollen der Fässer. Die zwei oder drei Stück Wagen, welche zeitweise ihren Standort wechselten (meistens bloss zur Zeit der Inventur im Magazin) bekamen seitlich an das Gestell geschraubte Bretter, ebenfalls so hoch wie die Brückenebene und den erforderlichen Spielraum von ca. 10 mm freilassend. Diese Umrahmungen verhüten die Beanspruchung der Brücken auf horizontale Verschiebung, ausserdem an jenen ohne sonstige entsprechende Arretierung, teilweise die Verschiebung selbst; die Last kann nicht, den Brückenrand als Stützpunkt nehmend, darauf geschoben werden. Die Füsse der Wagen lasse man gut mit Leinölfirniss tränken, oder besser mit aufgeschraubten Eisenplatten versehen, vom Holz aufgesogene Bodenflüssigkeit verzieht sie und das Gestell, trotz des gewöhnlich vorhandenen Bandeisenbeschlages. Die kleine Dezimalwage des Safraninlokales erfordert bloss eine Tragfähigkeit von 50—100 kg, auf ihr wurde das o-Toluidin gewogen, was, insofern es nicht direkt aus dem Eisenfasse oder Vorratsbehälter zuläuft, ebenso gut auf der gut in Stand gehaltenen und öfters geprüften Wage des Mahlraumes geschehen kann. Jene links neben der Thür des Hauptlokales braucht man für den Braunstein, es kommt da nicht aufs Gramm an, sie kann desshalb eine, schon anderwärts gediente Wage sein.

Die Gewichte gehören eigentlich zu den kleinen Arbeitsutensilien, doch will ich ihrer gleich an dieser Stelle, im Anschluss an die Wagen, Erwähnung thun. Die Gestalt der Gewichtsstücke wechselt, wir wissen von unseren Laboratoriumsarbeiten, wie sehr man sich an bestimmte Formen gewöhnt, der Arbeiter ganz ebenso; führen wir in der ganzen Fabrik die nämlichen ein, dann braucht er nach erlangter Übung nie mehr auf die Zahlen zu sehen. Den Tafelwagen der Fabrikationslokale geben wir einen Satz Messinggewichte in Holzsockel bei, von $^1/_2$ oder 1 kg abwärts bis 5 gr, die 2 und 1 gr sind nicht nötig, sie sind doch bald verloren; Gusseisengewichte von 1 kg aufwärts vervollständigen den Bedarf. Die Gewichte für die Dezimalwagen können bis 50 gr herunter ebenfalls aus Gusseisen sein, ihre Zahlen sollen ihrem wirklichen Gewichte entsprechen, nicht dem verzehnfachten, wir fügen noch etwa zwei Stück 20 gr und drei Stück 10 gr Messinggewichte dazu und stellen den ganzen erforderlichen Satz auf einen niederen Schemel oder eine umgestürzte Kiste neben die Schale der Wage; letzteres bringt die Leute dazu, die Gewichte nicht auf dem Boden herumfahren zu lassen. Die Gefässe zum Abwägen erhalten die Tara mit Farbe aufschabloniert oder mit den elastischen Signirzahlen aufgedruckt oder in Messingschildchen eingeschlagen, zeitweise Kontrolle überzeugt von dem Richtigbleiben. Beim Abwägen auf Tafelwagen in Kistchen, kann deren durch aufgenagelte Bleistreifen richtig beschwerter Deckel als Tara dienen oder, bei mehreren gleich schweren, das eine für das andere und das gefüllte als Gesamtgewicht. Ein Fehler ist dabei nicht ausgeschlossen, nämlich folgende Angewohnheit: Der Arbeiter nimmt No. 1 als Tara für No. 2, legt die erforderlichen Gewichte dazu, füllt 2, entfernt die Gewichte bei 1, füllt es nach dem Brutto von 2, setzt darauf statt 2 No. 3 auf, nachher statt 1 No. 4 u. s. w.; das letzte erhält dadurch ziemlich mehr als den richtigen Inhalt, denn er hat stets das

Bestreben etwas zuzuwägen, das soll zwar überhaupt nicht verkommen, ganz besonders aber nicht in dieser Art, bleibt 2 als Bruttogewicht gefüllt auf der einen Schale, so schliesst sich die succesive Vermehrung wenigstens aus. An Orten, wo die Gesetze eine zeitweise Neuaichung der Wagen und Gewichte vorschreiben, gilt solches nur für jene, die zum Abwägen der ein- und ausgehenden Waren dienen; statt nun neue für die Fabrikationsräume anzuschaffen, lassen sich die verwenden, welche sonst den Transport zur Aichstelle und die Aichgebühr erfordern. Beim Ankauf des Ersatzes für die dieser Kontrolle unterworfenen Wagen und Gewichte ist dann darauf zu sehen, dass sie den letztmöglichen Datumstempel tragen.

Schiefertafel und Kreidestange auf den Tisch der Tafelwage gelegt oder an eine Wand neben die Dezimalwage gehängt, geben das Schreibmaterial für die Ausrechnung zur Hand.

Andernorts sah ich die Rohmaterialien von einer Zentralstelle aus verabfolgen, die Arbeiter holten die für jeden Ansatz erforderlichen, abgewogenen Quantitäten, ohne deren Gewichte zu kennen; die fertigen Waren wiederum kamen sofort ins Magazin, dort erfolgte das Fertigmischen unter Beiziehung des Musterfärbers nach Angaben des kaufmännischen Bureau, Wagen und Gewichte fielen damit, bis auf seltene Ausnahmen, in den Fabrikationsräumen gänzlich weg. Dieses System mag, soweit es den ersten Teil anbetrifft, seine Vorteile bieten, nicht jedes Lokal braucht sein Fass Nitrit, Zinkstaub etc. zu haben; andererseits beschränkt es wieder die Aktionsfreiheit der Betriebsführer, besonders wenn sie wie dort, über die kleinsten Veränderungen Rapporte abzugeben haben; sie kommen dazu, sich kleine Aushilfsvorräte in ihren Lokalen anzulegen und diese für die Zeit der Inventur, die sie in jener Fabrik nicht selbst vornahmen, verschwinden zu lassen.

Die Arbeiten für die Einrichtung einer Fabrikation, wie ich selbe bis hierher beschrieben, stehen entweder unter der Aufsicht des Ingenieur-Bureaus der Fabrik oder des sonstigen technischen Leiters oder des späteren Betriebsführers. wenn er genügende Erfahrung dazu besitzt. Nach Beendigung der Installation kann der Betrieb beginnen; meistens ist es gar nicht möglich diesen Zeitpunkt abzuwarten, sondern man fängt baldmöglichst an und fügt das nicht sofort unumgänglich Notwendige erst nach und nach hinzu.

Die Gesamteinrichtungskosten der Safraninfabrikation angegebener Produktionsfähigkeit stellen sich etwa:

2	Rührwerkkessel für das Amidoazotoluol, à 240 Fr.	Fr. 480
2	„ „ die Reduktion, à 260	520
1	Vorratsbottich	70
1	Bottich mit Rührwerk	500
1	grosser Kochkessel für das Rohsafranin mit Achse, aber ohne Rührarme und Riemenscheiben	2700
2	Kugelmühlen für den Braunstein, à 500	1000
1	kleines Fässchen	5
2	Filterpressen mit je 21 Kammern, à 1075	2150
1	Heisswasser-Fass	20
1	„ -Montejus	350
1	Siebbodenkessel	60
2	Reservoire, à 450	900
1	Ansalzmontejus	1200
1	Filterpresse mit 13 Kammern	865
		Fr. 10820

Transport	Fr. 10820
1 Bottich zum Verkochen der Presskuchen	70
1 kleiner Kochkessel mit Rührwerk	1375
1 kleine Filterpresse mit 5 Kammern	655
2 Kupferschiffe, à 600	1200
1 Montejus	900
1 Filterpresse mit 13 Kammern	865
1 hydraulische Presse, Stahlguss	1550
1 Pumpe mit Wasserkessel hierzu	250
1 Kollergang	1100
2 Kugelmühlen, à 500	1000
2 Dezimalwaagen von 500 kg Tragkraft, à 85	170
1 Tafelwage von 30 kg Tragkraft	25
1 Aufzug	400
	Fr. 20380

Hierzu kommen noch in runden, beiläufig, doch gut gerechneten Beträgen:

Diverse Arbeiten der Zimmerleute und Schreiner, aber ohne etwaige Dachverschalung oder noch nicht vorhandenen Ablaufkanal	1500
Rechnung der Röhrarbeiter für Leitungen, Hähne etc.	3000
„ der Mechaniker für Transmissionen, Rührer des grossen Kochkessels, Montieren etc.	4000
Riemen und Holzhähne für die Filterpressen, Trockenbleche etc. und Unvorhergesehenes	2000
	Fr. 30880

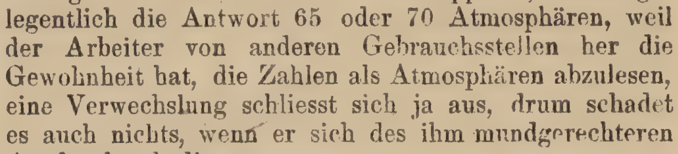
Dabei blieb ausser Rechnungstellung: a) die Mahlvorrichtung für das Nitrit, weil kaum die Anschaffung einer besonderen erforderlich sein dürfte, b) die Excelsiormühle für das Bisulfat, weil ich glaube, dass sich bei billiger Oxalsäure ebenso vorteilhaft mit dieser oder, nach Ausprobierung, mit Schwefelsäure arbeiten lasse, c) die Trockeneinrichtung, weil vorhandene Trockenkammern sich vielleicht mit benutzen lassen, indem das Safranin ungemahlen weder leicht stäubt, noch für andere Farbstoffe schädliche Dämpfe entwickelt, noch eine spezielle Temperatur beansprucht.

Den Kraftbedarf kann ich nicht bestimmt angeben, ich schätze 10 HP ausreichend, vorausgesetzt: der Kochkessel sei mit guter Schmiervorrichtung versehen und, was zwar stets geschehen sollte hingegen nicht immer geschieht, die Riemen aller Apparate werden vor Abstellung des Motors auf Leerlauf geschoben, sowie nach Beginn nur nacheinander auf Volllauf. Besonders die Kugelmühlen brauchen, bevor sie in voller Rotation sind, viel Kraft. Eine Neuanlage könnte die einzelnen Teile zweckmässiger zusammenstellen, um die Transmission zu vereinfachen; hier war sie vorhanden, erhielt nach und nach Anhängsel und führte unter ungünstigen Verhältnissen weiter in andere Räume.

Bevor ich der Benutzung der beschriebenen Safranineinrichtung näher trete schalte ich die Abschnitte: Manometer, Kugelmühle, Filterpresse und Montejus ein. Es sind das in den verschiedensten Fabrikationen wiederkehrende Gebrauchsapparate, was ich daher hier im allgemeinen darüber anführe, brauche ich später bei ihrer Verwendung für die Safraninherstellung und andere Farbstoffe nicht zu wiederholen, soweit dabei keine besonderen Punkte Berücksichtigung verlangen.

Manometer

sind bekanntlich Instrumente, welche uns die Intensität des Druckes von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten angeben. Gewöhnlich bildet jetzt die Masseinheit dafür der Atmospärendruck = 760 mm Quecksilbersäule und obzwar das Verhältnis nicht ganz genau: „1 At. = 1 kg pro 1 cm²“, der Fabrikant macht deshalb den apostrophierten Vermerk auf seiner Skala. Der wirkliche Druck der Atmosphären auf 1 cm² Fläche beträgt 1033 gr., bei einem Barometerstande von 760 mm. Die Zahlen der Skala geben das Vielfache des Atmosphärendruckes über den gewöhnlichen als Nullstellung an; ältere, besonders französische Manometer hatten den Nullpunkt beim absoluten Vakuum liegen, sie zeigten daher um 1 At. mehr, d. h. den Gesamtdruck = Atmosphärendruck plus der Druckerhöhung. Bei geringem Überdruck geschieht die Messung und Angabe nach Centimetern, Wasser- oder Quecksilbersäule, ebenso bei der Druckverminderung. Auf die Frage: welches Vakuum ist im Apparat, lautet ge-



legentlich die Antwort 65 oder 70 Atmosphären, weil der Arbeiter von anderen Gebrauchsstellen her die Gewohnheit hat, die Zahlen als Atmosphären abzulesen, eine Verwechslung schliesst sich ja aus, drum schadet es auch nichts, wenn er sich des ihm mundgerechteren Ausdruckes bedient.

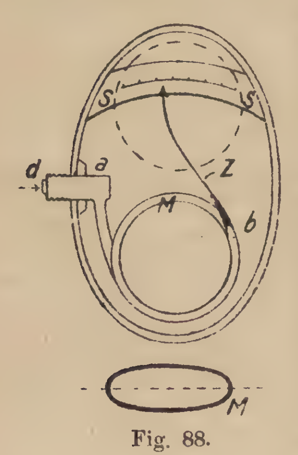


Fig. 88.

Je nachdem als Hilfsmittel der Messung und Sichtbarmachung der Drucksteigerung resp. Druckverminderung eine, in einer festen Röhre befindliche Flüssigkeitssäule oder die Biegung einer elastischen, federnden Röhre bezw. Scheibe benutzt wird, unterscheidet man Flüssigkeits- und Feder-Manometer resp. Vakuummeter; Feder-Instrumente sind wegen ihrer Bequemlichkeit die weitaus am häufigsten verwendete Art. Fig. 80 zeigt die einfachste, hingegen selten mehr ausgeführte Form eines Röhrenfeder-Manometer. Das eine Ende, a, der hier zu zwei hintereinanderliegenden Ringen gebogenen flachen Röhrenfeder M ist unbeweglich mit dem Eingange d verbunden, ihr anderes geschlossenes Ende b kann sich frei bewegen, es trägt den auf der Skala S spielenden Zeiger Z. Der Querschnitt durch M ist darunter grösser skizziert, oben sehen wir bloss die Schmalseite. Würde man die Röhrenfeder in der Mitte, parallel ihren Längsseiten, also in der Richtung der punktierten Linie des Querschnittes, bei a beginnend und ihrer Krümmung folgend bis b durchschneiden, so erhielte man zwei Hälften, von welchen die eine, die äussere, eine grössere innere Fläche besitzt als die andere; die Flächendifferenz zwischen beiden ausgedrückt in □cm, multipliziert mit dem in die Feder eingeführten Druck in Kilogramm pro 1 cm² ergiebt die Kraft, ebenfalls in Kilogramm, welche bestrebt, den Röhrenring zu erweitern, ihn gerade zu strecken. Die Federkraft der Röhre wirkt dieser Kraft des Druckes entgegen, erstere stellt nach Wegfall der letzteren die ursprüngliche Form wieder her, sie bringt den Zeiger auf den Nullpunkt zurück.

Jede Feder erlahmt mit der Zeit, und zwar um so schneller, je mehr sich ihre jeweilige Beanspruchung der Elastizitätsgrenze nähert. So auch hier, dem freien Ende b darf keine zu grosse Bewegung zugemutet werden, das begrenzt die Deutlichkeit und den Bereich der Skala; Verlängerung der Röhrenfeder, bei raumersparender Doppelringbiegung, brachte die zunächst angewandte, beschränkte Abhilfe, die Einführung der Hebelübersetzung zu der später noch jene mit Zahnrad kam, schliesslich die definitive. In Fig. 81 sehen wir das Innere eines Vacuummeters mit Hebelübersetzung; das eine Ende des Zeigers Z, dessen Achse bei C (in Wirklichkeit etwas tiefer-)gelagert, bildet den kürzeren Hebelarm, der mit dem beweglichen, geschlossenen Ende b der Röhrenfeder in Verbindung steht. Alle Vacuum- und Manometer mit excentrischer Skala haben diese Einrichtung, nur dass bei letzteren die Röhrenfeder rechts in a einmündet oder wohl auch der Hebelarm oberhalb des Zeigerdrehpunktes angreift, um den Nullpunkt der Skala stets links, den Zeigerweg von links nach rechts, zu bekommen. Manchmal besitzen die Instrumente übrigens den Eingang

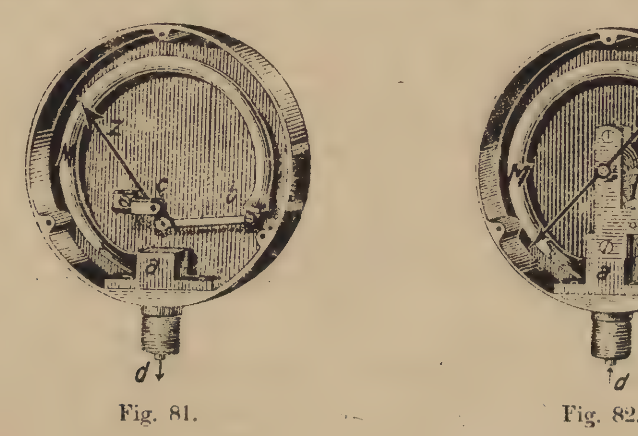


Fig. 81. Fig. 82.

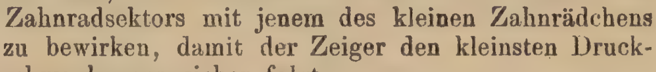
oben und die Skala unten im Gehäusse, doch alles dies sind unwesentliche Modifikationen.

Eine noch weitergehende Wegverlängerung des Zeigers lässt sich vermittels Einschaltung eines Zahnradsektors erzielen, E, Fig. 82, der in ein auf der Zeigerachse festgeschraubtes Zahnrädchen eingreift. Die Achse lagert jetzt centrisch im Gehäuse, die Skala wird damit konzentrisch, wie bei den nachfolgend zu beschreibenden Plattenfederinstrumenten, von denen sie sich schon äusserlich durch den Mangel eines grösseren, linsenförmigen, aus zwei Teilen zusammengeschraubten Metallstückes, Plattenbehälter, zwischen Gehäuse und Eingang unterscheiden.

Die Bezeichnung der Röhrenfedermanometer lautet entweder auf dieses Wort oder auf Bourdon-M. oder System Bourdon, nach dem bekannten Pariser Fabrikanten, der sich um die Herstellung der Manometer sehr verdient machte. Das Prinzip dagegen rührt von Schinz her, der eine solche Röhre, „Schinz'sche Röhre", evakuiert in seinem Aneroïd-Barometer verwendete, wobei die Veränderungen des atmosphärischen Luftdruckes in gleicher Weise wirkten, nur, da von aussen, im entgegengesetzten Sinne, beim Steigen desselben den Biegungskreis der Röhre verkleinernd; demnach wie in Fig. 81.

Verschliesst man ein Glasrohr oder die weite Öffnung eines Trichters mit einer Membran und bläst auf der andern Seite in die Röhre, so wird die Membran nach aussen gebogen, sie kehrt, wenn elastisch, beim Aufhören des Blasens in ihre frühere Lage zurück; dies ist das Prinzip der von Schäffer

erfundenen anderen Art von Federmanometern, jener mit Plattenfeder. Letztere, M Fig 83, besteht aus einer konzentrisch gewellten Stahlplatte, die auf der Unterseite, wenn es sich nicht um Ammoniakdruck etc. handelt, ein versilbertes Kupferblättchen vor Rostbildung schützt. Der von unten wirkende Druck darf nur eine geringe Durchbiegung dieser Platte herbeiführen, weshalb auch hier eine Übersetzung durch Hebel und Zahnrad erforderlich, die vom Plattenmittelpunkte aus durch einen mit der Platte fest verbundenen Stift und eine Triebstange erfolgt. Der Eingang d dieser Manometer erhält meist noch ein oben geschlossenes, mit seitlichen Öffnungen versehenes Metallstück eingesetzt, welches die Druckstösse etwas bricht und das Verletzen der Platten durch einen etwa zum Putzen eingeführten spitzen Gegenstand verhindert. Sowohl bei dem Röhrenfeder-Manometer Fig. 82 als jenem mit Plattenfeder Fig. 83 sieht man auf der Zeiger-Achse eine kleine Spiralfeder F gezeichnet, diese dient in beiden Fällen dazu, ein fortwährendes Berühren der Zähne des Zahnradsektors mit jenem des kleinen Zahnrädchens zu bewirken, damit der Zeiger den kleinsten Druckschwankungen sicher folgt.



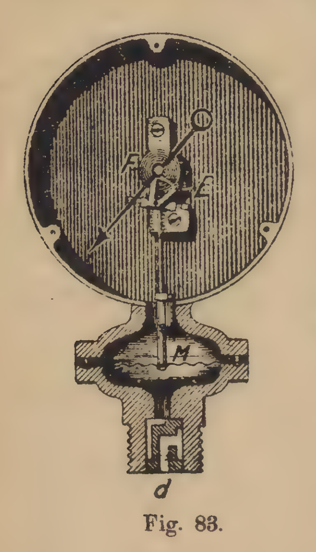


Fig. 83.

Für manche Fälle sind Manometer mit Maximum- sowie auch solche mit Minimum-Zeigern recht brauchbar. Beide dieser kleinen Zeiger sind über die Achse des eigentlichen grossen leicht beweglich aufgeschoben, werden von einem Stift des letzteren mitgenommen und bleiben dann beim gewesenen Druckmaximum oder Minimum stehen. Der mit Charnier bewegliche Deckel derartiger Instrumente ist durch ein kleines Vorhängeschloss abschliessbar; am Abend stellt man z. B. bei einem Autoclaven, der über Nacht auf gleichen Druck gehalten sein soll, beiderseitig neben den grossen Zeiger die kleinen — den einzuhaltenden Druck muss der Apparat hierbei aber bereits haben — am Morgen sieht man daran die in der Nacht vorgekommene Druckschwankung. Manometer nur mit Maximumzeiger, liess ich u. a. an allen Dimethylanilin-Autoclaven anbringen, plombierte selbst die Gehäusse resp. eine Drahtschlinge statt des kleinen Vorhängeschlosses und konnte mich dann zeitweise überzeugen, inwieweit der Betrieb, was den Maximaldruck anbetrifft, richtig beaufsichtigt worden war. Eine viel bessere Kontrolle lässt sich freilich mit Registrier-Manometern erzielen, bei welchen der Zeiger auf einem Papierband oder einer Papierscheibe, die ein Uhrwerk dreht, eine Linie aufzeichnet, doch kompliziere man sich nie eine Einrichtung durch nicht absolut notwendige Anhängsel irgend welcher Art. Manometer, in denen der eigentliche Zeiger beim Anstossen seines Stiftes an den Minimum- oder Maximumzeiger einen elektrischen Kontakt schliesst, können manchmal vorteilhaft sein, nur beschränke man auch deren Benutzung auf Ausnahmefälle.

Alle Manometer durch deren unrichtiges Anzeigen ein Unglück verursacht werden kann, sollen jährlich mehrmals in der mechanischen Werkstätte einen Vergleich mit dem Kontroll-Manometer erfahren, denn die Beanspruchung ist in der chemischen Industrie eine ganz andere wie in sonstigen Betrieben; besonders jene Instrumente, welche ätzenden Dämpfen, der Hitze oder Druckstössen ausgesetzt sind, lasse man häufig prüfen. Grössere Werke besitzen dafür eigene Normal-Quecksilber-Manometer. Ihre Skala ist entweder eine unverkürzte, natürliche, oder, um die unbequeme Länge zu reduzieren, eine verkürzte; der Quecksilberstand in einer, ev. mehreren untereinander ver-

bundenen Glasröhren direkt ablesbar; oder erst, die zerbrechlichen Glasröhren vermeidend, nach Übertragung aus den undurchsichtigen Eisenrohren mit Schwimmer, Schnur und Zeiger.

Fig. 84 ist ein Normal-Quecksilber-Manometer mit Schwimmer und natürlicher Skala, aus der man zugleich die Differenz zwischen den Einheiten „Atmosphären“ und „Kilogramm“ pro □ cm ersieht. Das eiserne Rohr b reicht fast bis auf den Boden des Quecksilberbehälters H. der durch d zugeführte Druck — Luft, oder ein Gas, oder eine Mischung: $^1/_2$ Wasser $^1/_2$ Glycerin, oder bloss Wasser — hebt das Quecksilber in b, damit den darin befindlichen Schwimmer, der Zeiger Z sinkt, seine Schwere hält die über die Rolle r geführte Verbindungsschnur gespannt. Rückwärts, in der Zeichnung durch die Skala verdeckt, sitzt auf dem Deckel von H noch ein zweiter Anschlussstutzen, für die Leitung der gleichzeitig miteinander zu prüfenden Manometer, die auch, aber weniger gut, vom Rohre d abzweigen kann.

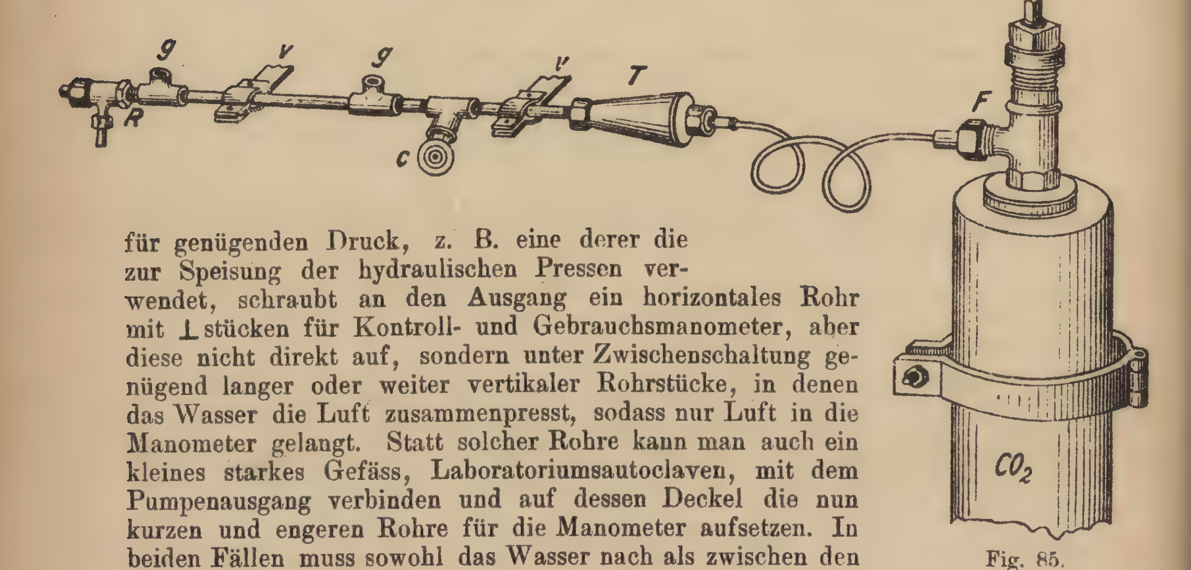

Fig. 84.

Die Prüfung gegen Normal-Quecksilber-Manometer ist für uns ein Ausnahmefall, gewöhnlich geschieht der Vergleich mit Kontroll-Feder-Manometer; wenigstens ein Stück davon muss jede Fabrik haben, die Manometer in grösserer Zahl verwendet. Die Kontroll-Manometer sind stets mit einer Röhrenfeder und nur mit Hebel- nicht Zahnrad-Übersetzung versehen, weil diese Konstruktion die meiste Garantie für Richtigkeit der Angabe und Dauerhaftigkeit bietet. Man beziehe sog. Doppel-Kontroll-Manometer, bei denen sich im nämlichen Gehäuse zwei getrennte, von einander unabhängige Werke befinden, die sich gegenseitig kontrollieren. Ein Instrument mit bis 25 Atm. reichender Skala genügt meist; hat man noch Manometer für höheren Druck zu probieren, so hebt man sich ein gewöhnliches neues, sonst nicht in Gebrauch kommendes dafür auf, lässt es zeitweise vom Fabrikanten untersuchen oder probiert gegen neu ankommende resp. wechselt es mit diesen aus. Das eigentliche Kontrollmanometer bestelle man mit der nämlichen Flanschengrösse oder demselben Gewinde, welche die Kesselinspektion für die Kontrollhähne vorschreibt, um direkt an diesen, ausnahmsweise, anbringen zu können. Ich sage ausnahmsweise, weil ich dasselbe nur äusserst selten und nur in meiner Gegenwart in den Fabrikationsräumen benutzen liess; es blieb in der Werkstatt unter Verschluss, mit der Ordre es bloss in diesem Raume vom Meister oder dessen Stellvertreter zu gebrauchen. In den Fabrikationslokalen bedienten wir uns eines gewöhnlichen Manometers, das wir öfters mit jenem unserem Normalinstrumente verglichen; letzteres bleibt auf diese Weise jahrelang im guten Zustande.

Um seine Gebrauchsmanometer mit dem Kontrollinstrumente zu vergleichen, muss man sie gleichzeitig mit jenem unter den nämlichen Druck stellen. Hierfür findet man in den Preislisten der Manometerfabrikanten[1]) recht handliche Pumpen angegeben, bei denen eine horizontale oder vertikale Schraubenspindel einen Kolben in einen mit Wasser gefüllten Cylinder einpresst. Für unseren Gebrauch eignen sich diese Pumpen weniger, denn das Wasser gelangt dabei

[1]) Schäffer & Budenberg in Magdeburg-Buckau; Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover; J. C. Eckardt in Cannstatt bei Stuttgart; Julius Blanke & Co. in Merseburg a. S.; Dieker & Werneburg in Halle a. S. etc.

sowohl in die Federröhre, als bei der anderen Art in den Raum unter der Plattenfeder; aus ersterer ist es kaum zu entfernen und aus letzterem ebensowenig, wenn der Eingang einen Einsatz wie Fig. 83 hat. Beim Dampfkesselbetrieb, für deren Manometer jene Pumpen vorzugsweise bestimmt sind, kommt ein Frieren dieses Wassers selten in Betracht, wohl aber bei unseren Manometern. Zurückbleibendes Wasser löst ausserdem leicht Gase und Dämpfe, deren Lösung die Metalle stärker und dauernder angreifen als sie selbst; es bildet ferner mit dem Öl, das wir im Ölsack öfters anwenden um das Eindringen von Dämpfen zu verhindern, eine unangenehme Emulsion. Glycerin verhält sich in dieser Beziehung gleich, obwohl es wenigstens das Einfrieren verhütet; mit Öl als Füllung mag man hingegen, da es sich mit der Zeit verdickt, das Innere seines Kontrollinstrumentes nicht beschmutzen. Es ist daher am besten, das Probieren so auszuführen, dass dabei keinerlei Flüssigkeit in das Manometerinnere gelangt. Das kann in folgender Weise geschehen: Man nimmt eine Pumpe



für genügenden Druck, z. B. eine derer die zur Speisung der hydraulischen Pressen verwendet, schraubt an den Ausgang ein horizontales Rohr mit ⊥stücken für Kontroll- und Gebrauchsmanometer, aber diese nicht direkt auf, sondern unter Zwischenschaltung genügend langer oder weiter vertikaler Rohrstücke, in denen das Wasser die Luft zusammenpresst, sodass nur Luft in die Manometer gelangt. Statt solcher Rohre kann man auch ein kleines starkes Gefäss, Laboratoriumsautoclaven, mit dem Pumpenausgang verbinden und auf dessen Deckel die nun kurzen und engeren Rohre für die Manometer aufsetzen. In beiden Fällen muss sowohl das Wasser nach als zwischen den einzelnen Proben abgelassen, sowie auf sehr gute und dichte Verschraubung gesehen werden, damit genügend Luft für die Kompression vorhanden sei, sie nicht durch Undichtheiten entweiche und infolgedessen doch Wasser in die Manometer gelange.

Fig. 85.

Viel einfacher gestaltet sich dieses Probieren, wenn man, was jetzt fast überall leicht möglich, Flaschen mit flüssiger Kohlensäure zur Hand hat; Fig. 85 zeigt die Zusammenstellung dafür. g sind durch Rohrteile verbundene ⊥-stücke zum Einschrauben der zu prüfenden Manometer (passen deren Gewinde nicht direkt in jene, so werden vorrätige, entsprechend gedrehte, kurze Zwischenstücke zunächst eingeschraubt) ein anderes ⊥stück ist mit Flansch c für das Kontrollmanometer versehen; an einer Holzwand oder in der Mauer befestigte Rohrschellen v halten das Ganze. Die Verbindung zur Kohlensäureflasche besteht aus einem engen, sehr langen Kupferröhrchen, 3 mm aussen, wie solche für Hydrometerleitungen[1]) dienen. Diese Leitung muss sehr lang genommen oder etwas zusammengeklopft werden, damit keine schädlichen Druck-

[1]) Eine direkte Bezugsquelle für derartige Röhrchen ist die Firma Basse & Selve, Drahtziehereien in Altena (Westfalen). Von Röhrchen mit 2,9 mm äusserem Durchmesser und 1,8 mm lichtem Durchmesser wiegt 1 m ungefähr 34 g.

stösse zu den Manometern gelangen. Ganz sicher lassen sich diese plötzlichen Druckschwankungen durch Vorschaltung der Schutzvorrichtung T vermeiden, die ich früher — Chem. Industrie 1899, Heft 7 — für Manometer die Druckstössen ausgesetzt sind, beschrieben hatte. In Fig. 86 ist sie abgebildet; das Gehäuse A mit seinem Verschlusszapfen C im Längsschnitt, der innen eingeschliffene Kegel B in der Ansicht. Ein eingedrehter, hierfür sehr feiner, Spiralgang (von dem der Deutlichkeit wegen bloss einige grobe Windungen angegeben) umkreist B von m bis n, wo das Kanälchen mit dem Ein- und Ausgang in Verbindung steht; Feder F verhindert das Herabfallen des Kegels bei senkrechter Stellung. Infolge der Reibung verlieren sich plötzliche Pressungsschwankungen in dem langen, engen Spiralkanal.

Das Ende der, um an Kohlensäure zu sparen, engen und möglichst kurzen Rohrleitung Fig. 85 schliesst der kleine Hochdruckhahn R, er bleibt bei Beginn offen, bis man den Hahn der Kohlensäureflasche geöffnet; dieser geht manchmal schwer und mit einem Ruck, mehr Gas als erwünscht durchlassend. Einmal aufgedreht, ist die Regulierung bei einiger Übung leicht, für die nach Zudrehen von R vorzunehmenden Vergleiche; am Schluss dient das Hähnchen zum sehr langsamen Ablassen des Druckes vor dem Abschrauben der Manometer.

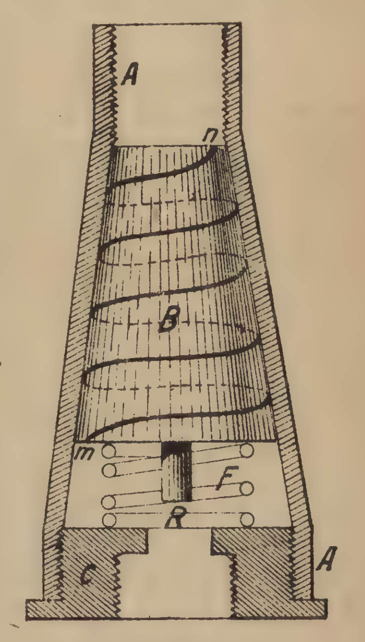


Fig. 86.

Über 60 Atm. zeigende Manometer besassen wir bloss zwei Stück; in der Werkstätte zur Prüfung der hydraulischen Pressen. Sie wurden zeitweise mit Wasserdruck verglichen, bei Differenz das niedriger zeigende dem Fabrikanten überschickt, nach der Rückkunft das andere damit probiert und darauf event. auch jenes eingesandt.

Mag die eigene Manometerkontrolle in der einen oder anderen Weise geschehen, stets bleibt zu beachten, dass der Arbeiter nicht einen Haufen des dünnen Miniumbreies zwischen die Gewinde der Probiervorrichtung sowohl, als auf die Zapfen der Manometer schmiert, es gelangen leicht Teilchen davon in die Instrumente selbst. Ein wenig, mit Talg bestrichener Hanf genügt bei guten Gewinden vollkommen; besser sind entsprechend gedrehte Zwischenstücke mit Dichtungsringen aus Gummi, Blei oder, bei Proben unter Wasserdruck, aus weichem Leder. Die Kontrollmanometer besitzen gewöhnlich einen, dem amtlichen Kontrollflansch entsprechenden Gegenflansch, die mitgelieferte Bügelschraube zieht letzteren gegen ersteren fest, ein ganz schmaler Bleiring oder eine breitere Gummi- resp. Lederscheibe besorgt die Abdichtung.

Was ist zu thun, wenn sich bei der Prüfung Fehler am Manometer zeigen? Je nachdem. Rückt der Zeiger gar nicht mehr aus seiner Stellung, so geht das Instrument ohne weiteres an den Fabrikanten zur Reparatur; insofern es eine Röhrenfeder besitzt, ist sie verstopft oder durchfressen; beschmutztes Gehäuseinnere weist auf letzteres. Bei solchen mit Plattenfeder versucht man den Eingang zu reinigen, wo er keinen Einsatz hat, geht es meist mit einem eng, zu einem kleinen Pfropfenzieher gewundenen Draht oder einem Wasserstrahl, der unter Druck aus einem engen Kupferröhrchen spritzt; letzteres nach und nach weiter eingeführt, säubert den Raum unter der Platten-

feder. Darauf probiert man an einer Wasserleitung oder sonstwo, ob der Zeiger spielt und beiläufig den bekannten Druck angiebt; wenn nicht, ohne weiteren Zeitverlust zur Seite damit; andernfalls, Aussaugen des Wassers durch das Kupferröhrchen an der Wasserstrahlpumpe oder Einblasen von Luft bei senkrechter Stellung durch jenes Röhrchen, Nachwaschen mit etwas Alkohol, Trocknen bei 40—50° und neuerliche, eigentliche Prüfung. Einsätze in der Eingangsöffnung, wie in Fig. 83, lassen sich entweder herausschrauben, oder nach dem Durchschlagen des dünnen Querstiftes entfernen, event. nach mehrstündigem Einstellen des unteren Teiles in Petroleum, Benzol oder dergl.

Ein Manometer zeigt vor, den gleichen Betrag über sein ganzes Skalenbereich. Bei nur teilweiser Verdeckung des Werkinnern durch die Skala liegt das kleine Schräubchen offen, das die Zeigerhülse auf der Achse fixiert, dieses mit einem kleinen hakenförmig ⌊ gebogenen Schraubenzieher zurückgedreht, gibt den Zeiger frei — richtig einstellbar; die Probe nach Festziehen der kleinen Schraube fällt selten schlecht aus. Lässt sich dem Inneren schwer beikommen, so genügt es häufig, ein Papierblättchen mit der Korrekturangabe und dem Prüfungsdatum auf das Zifferblatt zu kleben.

Das Manometer zeigt bis zu einem gewissen Teil der Skala richtig, höher fehlerhaft: man benutzt es an anderer Stelle für den richtig zeigenden Druck und streicht den übrigen Teil der Skala mit Farbe durch.

Der Anzeigefehler wird gleichmässig steigend grösser; beträgt er nicht mehr als etwa den 20. Teil am Ende, z. B. auf 60 Atm. 3, so kann das Instrument für gewöhnlich weiter Verwendung finden, nach Einschreiben der Korrektur für einige Intervalle.

Springt der Zeiger an einzelnen Skalastellen, ohne Druckstösse beim Druckgeben, dann erfordert das Manometer eine Reparatur, ebenso wenn es nachgeht, d. h. zu wenig anzeigt und dieser Fehler nicht durch Verstellen des Zeigers zu beheben ist; auf keinen Fall behalte man solche im Betrieb, auch nicht unter Korrekturangabe.

Man vergleiche die Manometer sowohl bei steigendem, als sehr langsam fallendem Druck mit dem Kontrolinstrumente; denn manchmal bleibt der Zeiger hierbei an einer bestimmten Stelle „hängen", springt dann weiter und zeigt so die Untauglichkeit für den Gebrauch.

Der Preis der Manometer ist gegen früher sehr niedrig — bei der Anschaffung lasse man solchen aber ja nicht ausschlaggebend sein — daher soll mit fehlerhaften Apparaten nicht viel Zeit vergeudet werden; andererseits zeigt ein korrigiertes oft viel länger gleichbleibend, als ein neues.

Ich habe seinerzeit viele Manometer, besonders Bourdon'sche Fabrikate durch Verlöten aufgesprungener Seitennahtstellen oder kleiner durchgefressener Löcher geflickt und dieses später auch von einem unserer Mechaniker besorgen lassen; sie hielten darauf teilweise noch sehr lange, doch der Preis jener neuen Instrumente betrug damals 50 Fr. und die Reparaturkosten fast nie unter der Hälfte, meist drei Viertel.

Der mit der Prüfung der Manometer Betraute schreibt, nach den Gebrauchslokalen geordnet, die Nummer, das Datum, vorgenommenes Verstellen der Zeiger oder die auf dem Zifferblatt angegebene Korrektur in ein Heft, um jederzeit einen leichten Überblick zu ermöglichen.

Vakuumeter prüft man am besten direkt an der Wasserstrahlpumpe, oder einer Fabriksleitung mit hohem Vakuum, gegen eine Quecksilbersäule.

Das Anbringen der Manometer für den Betrieb geschieht entweder direkt durch Einschrauben in eine Muffe der Zuleitung oder besser in ein Gegenstück, welches zunächst auf jene Leitung geschraubt oder gelötet wird;

wo erforderlich vertritt der Konrollhahn das Zwischenstück. Beim direkten Aufschrauben dient Hanf mit Minium zur Abdichtung, wovon dann selbstverständlich nichts in die Manometeröffnung gelangen darf; bei Gegenstücken benutzt man Leder-, Gummi- oder Bleiringe, deren Dicke nicht mehr betragen soll als etwa die halbe Höhe des am Manometereingang gewöhnlich vorhandenen Röhrenzäpfchens; unten bei d, Fig. 82. Zweck dessen ist, ein Verschliessen des Manometers durch Breitdrücken der Dichtung zu verhindern. Besitzt das Manometer nicht eine besonders weite Eingangsöffnung, so soll ein derartiges Zäpfchen immer vorhanden sein, am Manometer oder am Gegenstück; oft genügte wohl ein schmaler Dichtungsring mit weiter innerer Öffnung, ein Zapfen scheint unnötig, doch da nimmt einmal ein anderer, weniger erfahrener Arbeiter eine Reparatur vor, er will besonders gut abdichten und bedient sich einer breiten Scheibe mit geringer Mittelöffnung. Im Gegenstück muss die Öffnung für erwähntes Röhrenzäpfchen entsprechend gross und central sein, sonst wird es leicht zusammengestaucht.

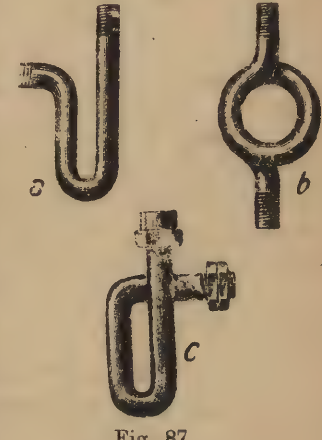


Fig. 87.

Bei Dampfkesselmanometern lautet die Vorschrift immer auf Einschaltung eines Wassersackes vor dem Manometer (Röhren nach Fig. 87 a, b oder c gebogen) damit kein Wasserdampf in dessen Inneres gelangen und es erwärmen kann. An Fabrikapparaten ist im gleichen Falle das Nämliche zu beachten, aber ferner noch: Wasserverschlüsse nur dort anzuwenden, wo das Einfrieren gänzlich ausgeschlossen, sowie auch ein Lösen von Gasen und Dämpfen in jenem Wasser, deren Lösungen das Metall des Instrumentes innerlich angreifen; denn sonst schadet der Wassersack mehr als er nützt. Lösen sich jene Gase oder Dämpfe nicht in Glycerin, dann ist solches ganz brauchbar, es kann sich ziemlich mit Wasser verdünnen, ehe es friert; nur nehme man dabei jene gebogenen Röhren nie zu kurz, ebensowenig bei Benutzung von Öl, das für unsere Zwecke sehr häufig gute Dienste leistet. Wenn längere gebogene Röhre nicht gut anzubringen, windet man sie doppelt, Fig. 88; Wassertröpfchen gelangen zwar in das Öl, sinken darin unter und sammeln sich in der unteren Krümmung, aber so viel sind es nicht, dass durch Frieren derselben der Durchgang verstopft würde. In speziellen Fällen bietet Quecksilber, oder sonst eine geeignete schwere Flüssigkeit in einem besonderen Gefässe, den besten Schutz.


Fig. 88.

An allen, der Kesselinspektion unterstellten Apparaten sind ausserdem sog. Kontrollhähne vor den Manometern vorgeschrieben, ausser bei Hochdruckapparaten. Es sind dies mit dem Kontrollflansch oder der Kontrollmuffe versehene Dreiweghähne, an welche der Inspektor sein Kontrollmanometer anschrauben und mit dem Betriebsinstrumente vergleichen kann.

Der Durchmesser des runden Kontrollflansches Fig. 89a ist in verschiedenen Ländern abweichend vorgeschrieben: z. B. 40 mm Schweiz, Frankreich, Italien, Holland, Dänemark, Schweden, Norwegen, Spanien und Portugal; 30 mm Belgien: 37 mm Bayern und Russland; 45 mm Braunschweig. Ovale

Form besitzt der „Reichs"-Flansch, Fig. 89b. Kontrollmuffen sind in Österreich-Ungarn und Sachsen Vorschrift, erstere mit $^3/_4$" letztere $^1/_2$" Whitworthgewinde. Der untere Teil der Ausführungsform Fig. 89a dient zum Aufschrauben, jener von Fig. 89b zum Einlöten in die Zuleitung, und ist beliebig wählbar. Ein Anbringen des Kontrollhahnes unmittelbar am Manometer ist dann möglich, wenn sich kein, oder nur ein mit Wasser gefüllter Flüssigkeitsverschluss vor demselben befindet; sonst muss er vor jenen kommen, damit die Sperrflüssigkeit beim Öffnen des seitlichen Ausganges nicht herausgeschleudert oder in das Kontrollinstrument gedrückt wird.

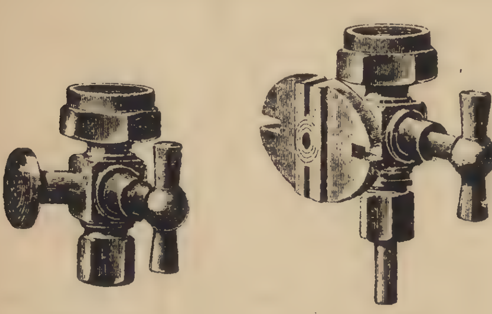


Fig. 89a. Fig. 89b.

Welche Art von Manometern empfiehlt sich für unsere Verwendungszwecke? Bei ganz geringem Druck: Gefärbtes Wasser resp. fünfprozentige Kochsalzlösung, auch 20proz. Glycerinlösung in einer U-Glasröhre oder in einem Glase mit doppeltdurchbohrtem Stöpsel, Zuleitungsrohr und in die Flüssigkeit tauchendem Steigrohr; bis circa $^1/_4$ Atm. leistet Quecksilber in gleicher Weise benutzt, häufig gute Dienste. Bis etwa 3 Atm. genügen an Stellen wo keine Gefahr vorhanden, z. B. an Montejus die für den ganzen in der Fabriksleitung möglichen Luft- oder Dampfdruck berechnet sind, die billigen Niederdruck-, sog. Bierdruckmanometer; Federrohr mit excentrischer Skala. An anderen Apparaten, die genaues sicheres Anzeigen erfordern, nehme man bis 20 Atm. Plattenfeder-, höher Federrohrmanometer. Für niederen Druck besteht die Röhrenfeder gewöhnlich aus einer Kupferlegierung, sie ist daher, ohne Vorschaltung einer schützenden Flüssigkeit, unzulässig wo Ammoniak, Salmiak etc. in dieselbe gelangen könnte; selbst für Laborationsversuche ist das zu beachten, zwei- bis dreimaliger Gebrauch macht sie oft schon unbrauchbar. Für Ammoniak fertigt man auch für niederen Druck Instrumente mit Stahlrohrfeder, sie eignen sich aber nur dort gut, z. B. bei Ammoniakeismaschinen, wo nie Luft und Feuchtigkeit hineinkommt; indem jene Feder dünnwandig sein muss, rostet sie leicht durch. Für höheren Druck als etwa 20 Atm. nimmt man nicht gern Plattenfeder, da die Schrauben des Gehäuses, in welchen jene liegt, sich immer, wenn auch nur ganz wenig, strecken und dies nach und nach ein unrichtiges Anzeigen veranlasst, was bei höherem Druck rascher eintritt.

Braucht man in besonderen Fällen, des auf andere Weise nicht zu verhütenden Verstopfens halber, einen sehr weiten Eingang, so nimmt man immer Plattenfederinstrumente, weil bei diesen auf extra Bestellung die Druckzuleitung den gleichen Durchmesser erhalten kann, wie der wirksame Teile der Platte.

Ob Manometer mit excentrischer oder konzentrischer Skala zu wählen sind, richtet sich einerseits nach deren Konstruktion, Plattenfederapparate haben immer die letztere, andererseits aus welcher Entfernung ein deutliches Ablesen möglich sein muss. Excentrische Skalen mit weitgehendem Massbereich haben die Teilstriche sehr nahe beieinander, wo ein Beobachten aus unmittelbarer Nähe möglich, schadet dies nichts; Manometer damit sind, vom nämlichen Fabrikanten, also bei gleicher Güte, 5—10 Mk. billiger — Federrohr für beide Ausführungen vorausgesetzt —, als jene mit konzentrischer Teilung. Letztere besitzen mehr bewegliche Teile, die Zahnübersetzung, als erstere, was die Reparaturbedürftigkeit erhöht.

Gewöhnlich hält jede Theerfarben-Fabrik einen grösseren Vorrat verschiedener Instrumente; zum Gebrauch für einen bestimmten Zweck wählt man, unter Berücksichtigung des oben Gesagten, eins davon aus, dessen Messbereich um die Hälfte, oder besser noch, um den ganzen Betrag höher geht als der Arbeitsdruck; bei hoher Spannung ist das zwar nicht möglich, 5—10 Atm. sollen aber auch da verbleiben, denn je geringer die Beanspruchung unter sonst gleichen Verhältnissen, desto längerem Richtigzeigen ist man sicher. Der Arbeitsdruck wird auf der Skala durch einen radialen Strich mit roter Schellacklösung, Modelllack, bemerkt, bei anderer Verwendung lässt er sich dann, Emaillezifferblatt angenommen, leicht mit Alkohol entfernen.

Für den Gebrauch am Safraninkochkessel z. B. nehmen wir ein Vakuum-Manometer, Vakuumeter mit Druckskala oder Compound-Manometer, d. i. ein Manometer, welches ausser dem Druck bis 4 Atm. noch die Druckverminderung angiebt. Fig. 90 zeigt ein solches Plattenfeder-Instrument, das mit Maximum- und Minimumzeiger sowie Schlösschen versehen; es bekommt bei 2 Atm. den roten, hier punktierten Strich aufgetragen, den Arbeitsdruck bezeichnend. Dieses Manometer wird dort, Taf. V, zunächst auf den Kontrollhahn T_2 (mit Kontrollflansch T_3) und weiter auf die mit Reduktionsmuffe versehene 2"-Leitung T_4 geschraubt, welche zum rechtseitigen Flansch des Domes führt. Ein so unverhältnismässig weites Rohr scheint durchaus überflüssig, doch es verhindert ein Verstopfen. Mit letzterem Übelstande hatte ich bei meiner ersten Einrichtung viel zu kämpfen; da er nicht nur hier, sondern auch anderwärts häufig auftritt, will ich einige weitere Bemerkungen dazu machen, obwohl ich bereits früher in der „Chem. Industrie", Jahrg. 1899, die Sache unter Weglassung der effektiven Beispiele, besprach. Zuerst hatte ich das $^1/_2$" weite Rohr des Manometers von der Sicherheitsventilleitung abgezweigt, die aber damals nicht vom Dom, sondern dem Kesselmantel ausging. Verstopfungen waren sehr häufig und um so gefährlicher, als Manometer und Sicherheitsventil dabei manchmal gleichzeitig versagten. Ich trennte dann die Manometerleitung ab und nahm sie mit $^1/_2$"-Röhren direkt vom unteren Domteile; ein gänzliches Verstopfen kam auch da noch vor, sie konnte auch nicht durch eine Dampfleitung, die nahe am Manometer einmündete und zum jedesmaligen Rückblasen nach Öffnen des Kessels diente, sicher vermieden werden. Jener erste Kocher besass auf seinem Rücken einen weiten, unbenutzten Stutzen, in diesen liess ich darauf ein kleines eisernes, teilweise mit Quecksilber gefülltes Kesselchen B, Fig. 91 einhängen, aus dem das Rohr R zu dem darüber befindlichen Manometer, ganz aus Eisen wie für Ammoniak, führte. Nahe des Flansches F waren eine Anzahl weiter Bohrungen m vorhanden, die Dämpfe traten hier ein, mit ihnen der Schaum, Manganoxyde etc., doch alle diese Teile schwimmen auf dem Quecksilber und bei dessen grosser Oberfläche vermögen sie nicht seine Beweglichkeit zu hindern; auch die Bohrungen m versetzten sich nicht, da die Möglichkeit zur Bildung langer Pfropfen nicht vorhanden ist, wie bei Röhren. Die vorher benutzte, leicht verstopfende Manometerleitung hatte ich gelassen, des vorgeschriebenen Kontrollhahnes resp. -Flansches halber; er könnte übrigens ebensogut auf einem zweiten, nicht in das Quecksilber eintauchenden Rohr des Deckels C sitzen.

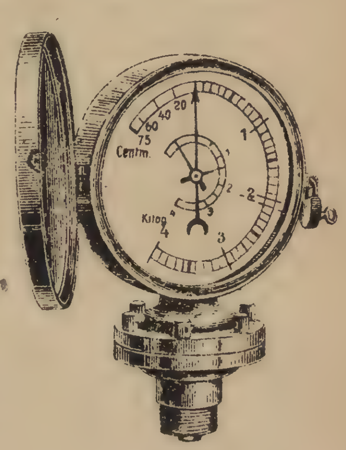


Fig. 90.

Auf diese Weise wäre die Sache eigentlich erledigt gewesen, wenn nicht die ungünstige und gefährdete Lage des Oberteiles von R mit dem aufgeschraubten Manometer die Haltbarkeit beeinträchtigt hätte. Wohl war ein hölzernes Schutzkästchen nicht vergessen worden, aber trotzdem muss bei einer Reparatur oder sonstwie in unbeabsichtigter Weise jenes vorstehende Manometerrohr einmal gebogen und von einem mit solchen Arbeiten nicht Vertrauten einfach wieder gerade gerichtet worden sein, damit das Vorkommnis unbemerkt bleibe. Nach längerer Zeit vollständig guten Anzeigens versagte das Mano-

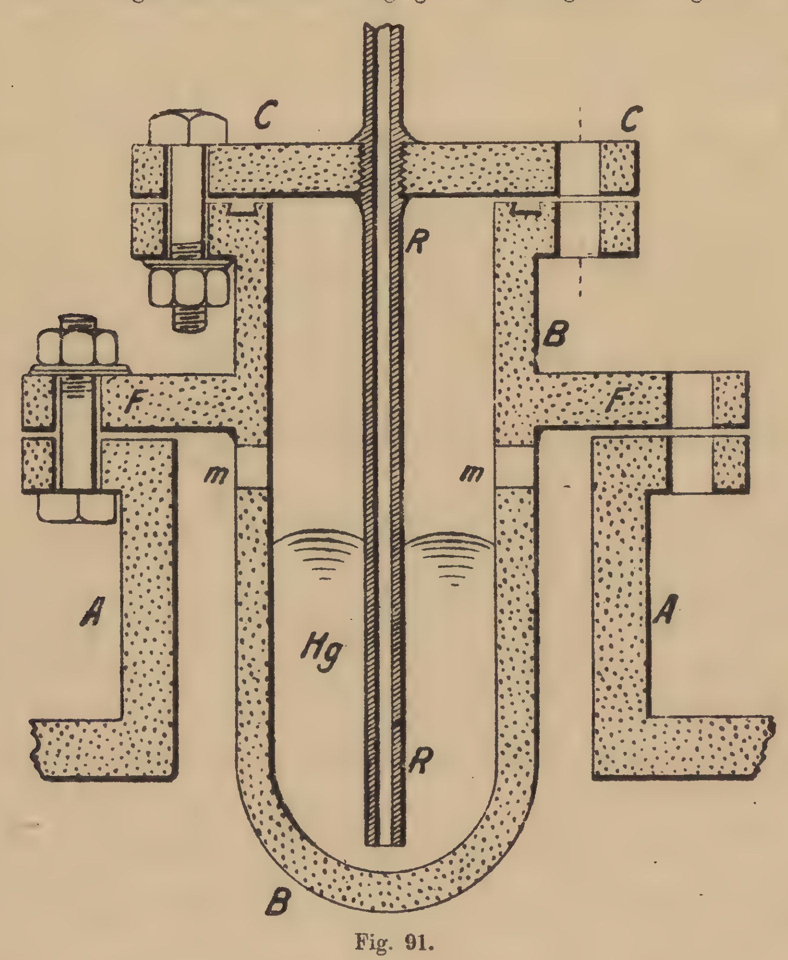


Fig. 91.

meter wieder, das Kesselchen B war mit festen, teilweise eingetrockneten Schaumteilchen gefüllt und fast kein Quecksilber mehr in demselben, hingegen Tropfen davon auf dem unter dem Bretterbelag befindlichen Deckel. Um den Grund des Versagens sicher zu erfahren, reinigte und untersuchte ich das Röhrchen R selbst, es fanden sich oberhalb des Deckels C durch das Biegen entstandene Unebenheiten, sowie ein kleiner Längsriss in letzteren; das Quecksilber war unbemerkt herausgedrückt worden. Daraufhin versuchte ich ein weites Rohr am Kesseldom, das ging auch, selbst auf die Dauer und bewährte sich ebenfalls nach seiner Verlängerung an die Rückwand; zu dem Einfachsten kommt man eben erst, nachdem Kompliziertes probiert ist. Übrigens hatte sich die Möglichkeit des Verstopfens durch mehr Erfahrung in der Arbeit inzwischen

vermindert, z. B. wurde der Kontrollhahn früher oft geöffnet, da man Verstopfung befürchtete; das ist zudem Vorschrift und wird von den Kesselinspektoren den damit beschäftigten Arbeitern immer empfohlen. In diesem Falle bewirkt solches aber gerade das Gegenteil, man bekommt Schaum in die Leitung, der sie verkrustet; man soll zwar auch hier die Vorschrift befolgen, aber erst den Kontrollhahn dann öffnen, wenn das Kochen fertig, Luftdruck gegeben ist und zudem während dieses Probierens den Rührer abstellen. Immer bewährt sich die letzterwähnte Vereinfachung der Manometeranbringung auch nicht; so hatte ich dieselbe z. B. einem meiner Freunde angegeben, dem ich früher das Quecksilbergefäss empfohlen, als er mir die Unannehmlichkeit des Manometerverstopfens mitteilte. Bei ihm ging es nun nicht mit dem weiten Rohre; das Warum erfuhr ich erst später, denn solange man in der Anilinfarbentechnik in verschiedenen Fabriken thätig, müssen ja leider sonst gute Freunde aus kontraktlichen Rücksichten sehr zurückhaltend sein, obgleich ein Erfahrungsaustausch für beide Teile sehr erspriesslich wäre. Das Verstopfen hatte dort einen anderen Grund als in meinem Falle, dort gelangte feste Substanz durch Destillation, Sublimation sowie Kondensation in die Leitung und das Manometer, bei weiten Rohren dauerte es nur etwas länger bis sie zuwuchsen; auf dem warmbleibenden Quecksilber dagegen schmolz die Substanz und letzteres verhinderte jeden Zutritt der Dämpfe zu den Kondensationsstellen.

Kugelmühle.

Kugelmühlen nachstehend beschriebener Form hatten wir eine grosse Anzahl im Gebrauch, sowohl zum Mischen, hierfür ausschliesslich nur diese, als auch zum Mahlen aller nicht zu harten Farbstoffe und solcher, bei denen nicht auf andere Weise ein bestimmtes Aussehen, oder grösstmöglichste Feinheit ihrer Schwerlöslichkeit wegen, erzielt werden musste. Da sich die Vorrichtung ihrer Einfachheit, leichten Reinigung und Billigkeit halber immer bestens bewährte, gebe ich auf Taf. IX alle Details der einzelnen Teile. Der Mantel besteht aus den zwei symmetrischen, mit der Schablone geformten Gusseisenschalen A und B, deren Ränder CC verschraubt sind; die eine, A, ist mit den beiden runden Öffnungen DD versehen, welche entsprechende Deckel F verschliessen. Für die Erhöhung um die Öffnungen, die Deckel und die beiden gleichen Träger T sind Modelle, je ein Stück, erforderlich. Die beiden Thürchenöffnungen müssen weitmöglichst aussen an der Peripherie der Stirnseite und die letzteren innen am Rande gut abgerundet bestellt werden. An der Trommel beschränkt sich die Dreharbeit auf: die beiden Ränder C aussen, deren gegenseitige etwas ineinander passenden Auflageflächen, die Achsenöffnungen, je eines 30—50 mm breiten inneren Streifens beiderseits der Auflagefläche auf genau gleichen Durchmesser der beiden Teile und weiterhin verlaufend, sowie der Erhöhungen um die Thürchenöffnungen, welche letztere übrigens auch auf der Hobelmaschine geebnet werden können.

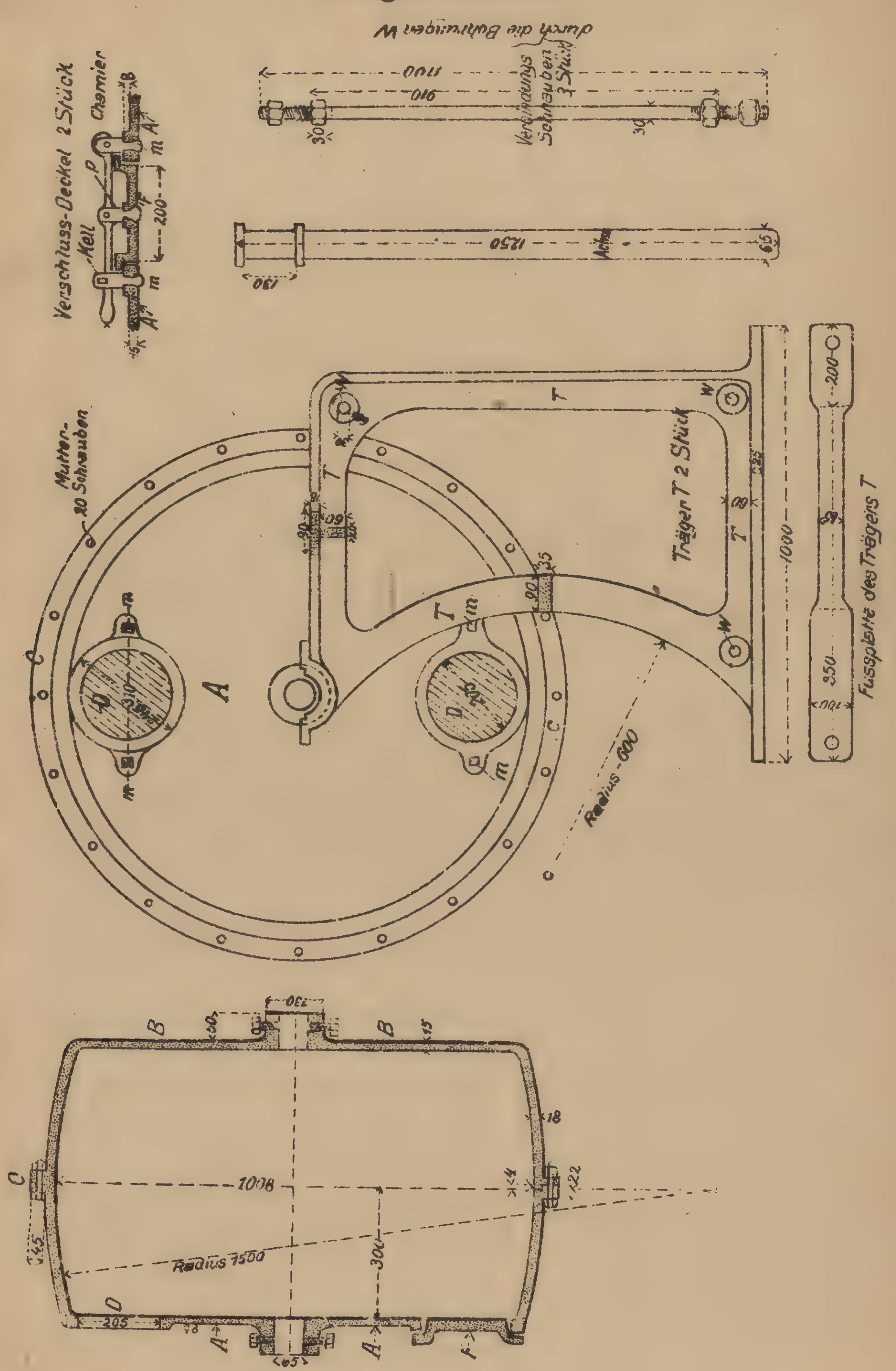
In die viereckigen Löcher bei m wurden, aussen gegabelte Schmiedeeisenstücke eingenietet, von denen das eine ein Charnier für den Hebel p bildete, während ein, durch die gegenüberstehenden rechteckigen Löcher des anderen gesteckter, kleiner an einem Nähriemen hängender Eisenkeil nach schwachem Hammerschlag den Hebel niederdrückte. Der innen und am Rande abgedrehte Deckel war nicht immer wie in der Skizze am Hebel beweglich befestigt, sondern oft auch nur lose eingesetzt, der, behufs Andrückens in der Mitte verdickte Hebel darüber gelegt und wie dort festgekeilt; einige an den Mühlen beschäftigte Arbeiter fanden dies praktischer, andere jenes. Gummi- oder Filzringe um die Räder vervollständigten den Verschluss.

Je zwei Schrauben beiderseits fixieren die Trommel auf ihrer Achse, die in Bronzelagern (mit Michauxschmierern) von den seitlichen, ganz nahe an der Trommel stehenden Ständern T getragen wird, welche ihrerseits durch drei Rundeisenstangen mit Schraubenenden, bei W, Verbindung erhalten. Gegen das Verschieben ist das eine Axenende beiderseitig des einen Lagers mit zwei glühend aufgezogenen, dann abgedrehten Ringen versehen; ausserhalb des andern Lagers kommt die Volllauf-, dann die Leerlauf-Riemenscheibe und schliesslich ein Stellring zu sitzen.

Die Riemenscheiben haben, bei einem Durchmesser von 1 m, eine Breite von 110 mm für Riemen von 100 mm; früher lederne, später fast aus-

Tafel IX.

Kugelmühle.



nahmsweise baumwollene oder solche aus Kamelhaar; oft kreuzte man sie damit sie „besser ziehen“. Die Drehrichtung übt auf die Wirkung selbstverständlich keinen Einfluss aus, gewöhnlich stellten wir die Mühlen so, dass sich die Trommel auf Taf. IX in der Richtung des Uhrzeigers drehte, weil damit der auflaufende Riementeil nach unten kommt, was die Anbringung der Absteller vereinfacht. Letztere waren meist ganz oder teilweise an den Trägern T befestigt, ähnlich dem auf Taf. III, doch, weil hier kürzer, ohne Ausladung und oberen Querbügel hergestellt, oder ähnlich jenem Fig. 28 mit Verlegung des Drehpunktes an den Fussboden; mangelte dabei der Platz für seitliche gute Zugänglichkeit, so gestattete ein hinzugefügter horizontaler Hebelarm die Bewegung von einer bequemeren Stelle auszuführen, sowie dort den Feststellstift einzustecken.

Kommt eine solche Mühle, wie gewöhnlich, ebenerdig zu stehen, dann geschieht die Befestigung durch vier eingelassene Steinschrauben mit Cementverguss um die beiden Fussplatten; die Trommel hängt man erst 3—4 Tage später ein, nach Erhärten des Cementes. Auf Gerüsten (z. B. in der Safranin-Einrichtung als Braunsteinmühlen Va Taf. I) ersetzen in oder besser durch das Gebälk, nicht bloss in den Dielenbelag gehende Schrauben jenen Verguss, wobei die Fussplatten zweckmässig ihrer ganzen Länge nach eine abgerichtete starke Brettstückunterlage erhalten. Hierfür ist es wichtig das Gewicht zu kennen, welches das Gerüst tragen muss; die ganze Mahlvorrichtung: Trommel samt Achse, zwei Riemenscheiben obiger Grösse und die beiden Träger mit ihren Querschrauben, wiegt rund 1000 kg Maximum, auch wenn der Giesser, wie es bei Schablonenguss leicht geschieht, die Dicken der Trommel nicht genau einhält. Dazu kommt noch ein Kugelgewicht von ca. 60 kg und das Mahlgut, je nach dessen spez. Gewicht 200—400 kg. Die Druckfläche beträgt beiläufig 1 m².

Bei einem Rohgusspreise von 32—34 Fr. pro 100 kg, lieferte unsere mechanische Werkstätte eine solche Rollmühle für 500 Fr. unmontiert an die Lokale.

Ausser der angegebenen Grösse fertigten wir noch kleinere derselben Form mit etwa halbem und viertel Inhalt, wovon erstere die nämliche Stuhlung, nur etwas schwächer im Guss (z. B. der gebogene Teil bloss 20 mm dick) die letzteren an die Wand zu befestigende Winkelträger erhielten.

Mit derartigen Mühlen, „Rolli“ nannten wir sie, wurden auch mehrere unserer ausländischen Vertretungen versehen, um die in konzentriertester Form eingeführten Waren an Ort und Stelle durch Dextrin-, Zucker-, Soda- oder Glaubersalzzumischung in die Handelstypen überzuführen und dadurch die Zollspesen zu erniedrigen. Eine recht kompendiöse Form hatte ich im Auftrage der Agentur in Barcelona anfertigen lassen. Es war gewünscht ein Rolli von 100 kg und ein solcher von 10 kg, genau nach den in der Fabrik gesehenen Formen. Als ersterer gelangte eine Trommel des halben Inhaltes zur Verwendung, Stuhlung wie gewöhnlich, an diese wurden aber rückwärts, in der Figur also rechts, die schmiedeeisernen Winkelträger für die kleine Trommel von $^1/_4$ Inhalt direkt angeschraubt; deren Riemenscheiben kamen innerhalb ihrer Supports zu liegen.

Hier will ich noch eine Abänderung erwähnen, welche ich gelegentlich einmal probieren wollte; nämlich jene Trommelschale welche keine Thürchen hat, nach entsprechender geringer Abänderung, direkt als Riemenvollauf zu benützen und die Leerscheibe, mit etwas nach der einen Seite verschobenen Nabe und Armen, daneben, zwischen die Träger zu setzen. Für die Braunsteinmühlen hätte das wegen ihrer öfteren Erneuerung keinen Zweck, aber bei den Farben; da habe ich eine Abnützung nie beobachtet und Trommeln,

welche vom Mangansuperoxyd fast durchgeschliffen, konnten öfters noch für diese weiter dienen.

An dem Verschluss der Thürchen versuchten wir manche andere Ausführungsformen um die gefährlich vorstehenden Hebelteile in Wegfall zu bringen, es bewährte sich hingegen keine sonstige, entweder war die Sache auf die Dauer nicht haltbar oder zu unbequem im Gebrauch.[1]) Bei guter Einschalung schliesst sich übrigens jede Gefahr aus, ich kann mich, obzwar der Schutz Anfangs weniger vollkommen, doch keines derartig herbeigeführten Unfalles erinnern. Später erhielt jede solche Mühle (oder je zwei, wenn sie, wie auf Taf. 1 bei Va, nebeneinander oder auch mit dem Rücken gegeneinander gekehrt standen) eine etwa 1,50 m hohe Holzumwandung mit Schiebethüren an den Einfüllseiten, die auch die Riemenscheiben mit einschliesst. An dieser Wand wird zugleich die Nummer der Mühle gross aufschabloniert, in jedem Lokal bei 1 beginnend, ferner eine Holz- oder Schiefertafel aufgehängt, auf welcher der Arbeiter alle Bestandteile und Gewichte der Einfüllung notiert, ausserdem die Zeit des Laufenlassens, des Musternehmens, der Gewichte der Korrektur, des neuerlichen Inbetriebsetzens etc. und die Zahl der Kugeln, damit dieselben nicht ev. als Ware an den Käufer gelangen, der darin einen Betrugsversuch sehen kann.

Das eigentliche Mahlen, ob es nun trocken oder nass geschieht — wir benutzten die Mühlen auch zum Homogenisieren der dünnen Teigwaren, z. B. des Indoïn — besorgen unbearbeitete gusseiserne Kugeln; ihre Grösse richtet sich nach den Produkten. Für Braunstein nimmt man die grösste Nummer, von ca. 120 mm Durchmesser mit etwa 7 kg, denn sie werden bald genug von selbst kleiner; das kleinste Überbleibsel einer solchen, das mir mal gebracht wurde, bildete einen fast ganz gleichmässigen Doppelkegel von 20 mm Länge. Ausser dieser Grösse braucht man noch kleinere, von 90 und 60 mm Durchmesser, und benutzt bei den Farben immer möglichst zwei verschiedene Sorten; manche Produkte vertragen gar keine schweren Kugeln, sie werden davon an die Trommelwand oder auch zu schieferigen Stückchen zusammengedrückt. Kleinere Kugeln als 60 höchstens 50 mm empfehlen sich nicht, obwohl sie sehr gut mahlen, sie bleiben zu leicht in den Waren und werden mit verschickt.

Die Kugelgrösse allein ist es nicht, von der ein gutes Mahlen und Mischen in genannten Trommeln abhängt, die richtige Umdrehungsgeschwindigkeit spielt eine noch weit grössere Rolle, 25 Touren pro Minute erwiesen sich für das gezeichnete grosse Modell am geeignetsten, bei dem mittleren 30 und dem kleinen 35. Geringe Tourenzahl erfordert langes Mahlen, bei zu hoher aber findet überhaupt weder Mischen noch Mahlen statt; die Kugeln bleiben infolge der Centrifugalkraft an der Wandung und werden einfach mit herumgenommen ohne zu rollen.

Oft ist auch zu beachten, dass die Trommel nicht zu lange ohne Unterbrechung läuft, sie wird sonst durch die Umsetzung der Arbeit in Wärme zu warm, die Ware klebt dann um die Kugel und am Mantel fest. Besonders

---

[1]) Nicht probiert war ein Deckel mit 2 oder 4 gegenüberstehenden, seitlich, in der nämlichen Richtung geschlitzten Laschen zum Eindrehen in die gleiche Zahl, vorstehende, mit Flügelmuttern versehene Schraubenbolzen. Die Ansätze müssten stark und durch Quernervenverstärkung verbunden sein, weil die Kugeln von innen gegen die Deckel schlagen; ein Handgriff in letzteren würde das Abnehmen erleichtern. Flugelmuttern hatten wir zwar versucht, doch so, dass man sie immer ganz herauszudrehen genötigt war, dabei gingen sie zu leicht verloren und kamen in die Ware. Bei eben erwähnter Abänderung würde man die Schraubenenden oben verdicken um das Herausschrauben der Muttern zu verhindern, denn man brauchte sie jedesmal bloss zu lockern für die geringe Drehung des Deckels, resp. seiner Schlitzlaschen, aus den Schraubenbolzen.

leicht tritt letzteres bei Mischungen mit Zucker ein, wenn derselbe nicht von geeigneter Qualität ist, wie z. B. häufig das gekaufte Zuckerpulver, das jetzt fast immer nur aus sehr kleinen direkt erhaltenen Krystallen besteht und nicht wie früher aus zermahlenen Stücken oder Sägeabfall; zerschlagener Hutzucker in groben Stücken eingefüllt, statt des bezogenen Pulvers, hilft manchmal sehr viel, sonst auch das Abstellen nach 2—3 stündigem Lauf für etwa eine Stunde, während welcher Trommel und Mahlgut wieder abkühlen.

Zum Füllen und Entleeren bedient sich der Arbeiter einer halbrunden Weissblechschaufel, wobei er die Gefässe: Petroleumfässer, Harzer-Versandfässer, Blechcylinder, seitlich neben, kleinere unter die Öffnung stellt, mit Packpapierbogen als Unterlage gegen das Verstreuen. Er dreht die Füllöffnung zunächst etwa in die Horizontalebene der Achse, schaufelt ein soviel ihm möglich — er braucht dabei die Ware weniger hoch zu heben — dreht darauf von Hand ca. um $^1/_4$ nach oben, füllt weiter ein und bei der Höchststellung den Rest. Die Trommeln sollen nicht weiter gefüllt werden als bis die Ware, in der gezeichneten Stellung, an den unteren Rand des oberen Thürchens reicht; es lässt sich zwar, nach hinten ansteigend, noch mehr einstopfen, Mahlung und Mischung sind dann aber schlecht, am besten gehen beide vor sich, wenn das Mahlgut noch ca. 10 cm unter jenem Rande bleibt.

Das Leeren erfolgt in der nämlichen Weise, zunächst die Öffnung möglichst tief gestellt, doch ohne dass die Ware von selbst herausfällt, herausschaufeln, weiter nach unten drehen und schliesslich bis in die tiefste Stellung. Schaufeln können ebenfalls in der Ware bleiben, das ist zu beachten, es scheint fast unmöglich, doch erhielten wir einmal eine auf diesem Wege dorthin gegangene aus den Vereinigten Staaten zurückgesandt.

Zum Füllen oder Entleeren sind je etwa $1^1/_2$ Stunde erforderlich, gezeichnete Grösse der Trommel und ganze Füllung vorausgesetzt. Der Arbeiter schützt sich dabei vor Staub durch einen Respirator oder einen grossen flachen vor Mund und Nase gebundenen feuchten Schwamm, das eine oder andere blieb ihm freigestellt; unter den weichen Gummirand des ersteren legten manche noch einen Wulst ungeleimter Watte, um den Abschluss zu beiden Seiten des Nasenbeines, ohne festes, auf die Dauer lästiges Anziehens, zu verbessern.

Bei kleineren Fabrikationen und den vom Packmagazin benutzten Mühlen wird mit den Farben häufig gewechselt, je weiter deren Eigenschaften und Nuancen auseinanderliegen, desto gründlicher muss die Reinigung der Trommel in solchen Fällen sein. Folgt z. B. Säureviolett auf Chromviolett oder Säurefuchsin, oder umgekehrt, so genügt der sogenannte Mehlwisch, ebenso bei Safranin nach Chrysoïdin, aber hier nicht umgekehrt, da sich schon sehr geringe Mengen Safranin im Crysoïdin bemerkbar machen; man lässt im letzteren Falle etwa 20 kg Salz mit den Kugeln eine Stunde laufen, gibt dieses Salz in die Safraninfabrikation zur Fällung, wischt mit Putzfäden aus und füllt darauf das Chrysoïdin ein. Sind die sich folgenden Farbstoffe heterogenerer Natur sich gegenseitig ausfällend, wie etwa Safranin und Tropäolin, dann muss die Trommel gewaschen werden, das 50—70° warme Wasser der Fabriksleitung reichte dafür immer aus. Diente die Mühle für den Farbstoff eines Betriebsführers, zu dessen Betrieb sie gehörte, so kamen zunächst bloss etwa 20 l Wasser in dieselbe, nach $^1/_2$ stündigen Drehen mit den Kugeln liess man es in einen untergestellten Holzzüber auslaufen und brachte es in die Fabrikation zurück. Andernfalls wurde nach dem guten trocknen Auswischen gleich mit dem Schlauch ausgespritzt, hiernach 2—3 mal mit warmen Wasser bis über die Achse gefüllt, jedesmal $^1/_2$ St. in Drehung versetzt, sobald das letzte Waschwasser wenig gefärbt auslief, mit Putzfäden ausgetrocknet und schliesslich bei offenen Thürchen eine 1 St. rotieren gelassen; die vom Wasser erwärmte Trommel trocknet dabei vollständig.

An am Hebel befestigten Thürchen war hierfür das Lösen der Schrauben, die den ersteren halten, notwendig, dies machte jene Vereinigung unbequem bei Mühlen, die öfteres Waschen erheischten. Die Achse selbst und die ihr zunächst liegenden Teile der inneren Stirnwände sind jene Stellen, welche am ehesten der gründlichen Reinigung entgehen, ich hätte deshalb die Trommeln am liebsten ohne durchgehende Achse machen lassen, aber über das Wie bei gleicher Festigkeit waren wir, Werkstattmeister und ich, noch nicht einig; das kurze Achsenstück liesse sich nach Verstärkung der Mitte schon angiessen, doch das andere längere für die Riemenscheiben müsste entweder eine, auf eine Verdickung aufzuschraubende Scheibe oder eine längere starke Einsteckhülse erhalten.

Bei Beachtung des Gesagten, Ausprobieren richtiger Kugelgrösse etc., können schliesslich, wenn keine andere Vorrichtung zur Hand und es auf die Zeit nicht ankommt, alle Farbstoffe in dieser einfachen Mühle gemahlen und gemischt werden, wenigstens alle mir durch die Fabrikation bekannten.

Von einer anderen ähnlichen Mischeinrichtung, über die man, als in einer anderen Fabrik in zahlreichen Exemplaren zur Verwendung kommend, gesprochen, liess ich ein Stück anfertigen. Die Stirnwände bestanden aus Holz, der cylindrische Mantel aus starkem Leder mit darüber liegenden Holzstäben von einer Holzscheibe zur anderen. Das rechteckige über die ganze Breite des Umfanges gehende Thürchen hatte Flügelmutterverschluss und war gegen einen mit gelochtem Blech oder einen mit Eisenstäbchen versehenen Rahmen auswechselbar; ersterer zum Absieben nach dem Mischen, letzterer, wo das nicht notwendig, zum blossen Herausfallen der Ware bestimmt, resp. zum Zurückhalten der Kugeln. Die Trommel entleerte sich also nach dem Einsetzen dieser während der Rotation von selbst; zur Vermeidung des Verstäubens umschloss ein Holzkasten mit oberer aufklappbarer Thür und unterem Schiebekasten den Mittelteil ohne die Achsenträger. Leerlaufriemenscheibe sei nicht erforderlich, man werfe dort einfach immer die Riemen ab, hatte man hinzugefügt, unser Versuchsobjekt erhielt solche. Das Füllen war unbequemer und verursachte mehr Staub als an unseren Kugelmühlen, Zeiterfordernis etwas geringer, weil man grössere Schaufeln nehmen konnte; das gerühmte blosse Abklopfen des Leders, von Aussen nach dem Leeren, reicht aus solange kein Farbenwechsel vorkommt, sonst muss der Mehlwischer ebenfalls nachhelfen; an ein Waschen ist gar nicht zu denken. Die Entleerung geht von selbst, mit dem Gitter rasch, dem Sieb der kleinen Fläche wegen sehr lange, beim Herausschaufeln aus der Kiste entwickelten sich wieder grosse Staubwolken, denn der Arbeiter kann sich kaum der kleinen Handschaufel mit kurzem Stiel bedienen, er nimmt, wie hier auch beim Füllen, eine grosse mit Stiel für beide Hände, die sich nicht ohne starke Staubentwicklung in ein leeres oder nur wenig gefülltes Fass ausschütten lässt.

Giebt der Betreffende bei einer Schaufel, wie er sie an unseren Trommeln nehmen musste, etwas acht, d. h. langt er mit dem Arm, den Kopf zur Seite gerichtet, in das Fass und leert er sie durch Neigen nach vorn gegen dessen Wandung aus, so kommt fast kein Staub über den Rand empor. Wir hatten in einem verhältnismässig kleinen Raume 8 unserer Kugelmühlen und 2 Kollergänge mit Selbstentleerung im Gebrauch als ihn der Fabriksinspektor besuchte und dabei äusserte, dieses Lokal liefere den Beweis, dass mit den Mahlräumen nicht immer eine Staubatmosphäre verbunden sein müsse — wahrscheinlich hatte man ihm anderwärts gesagt, es gebe nicht anders — auch wenn keine besondere Ventilationseinrichtung vorhanden, die er hier nicht als nötig anzugeben brauche. Der Gang der Arbeit war in diesem Fall der ganz gewöhnliche, denn ich habe nie einen, wie es ja vorkommt und bereits erwähnte, hierfür Instruierten die Parole in der Fabrik ausgeben lassen: „Der Fabriksinspektor ist da, macht

das oder jenes nicht“, im Gegenteil, er war immer willkommen, man lernte stets etwas, an das man nicht dachte.

Bei allen Vorrichtungen und Arbeiten ist es immer viel richtiger, entweder die Entstehung des Staubes vermeiden zu suchen, oder, wo es nicht geht, ihn gleich an der Entwicklungsstelle zu fassen, als ganze Räume zu ventilieren. An jener Mischmaschine mit Ledertrommel liess sich der sie umgebende Holzkasten nur durch inneren Stoffüberzug abdichten, hingegen die Thür, sowie insbesondere der Schiebekasten, kaum staubdicht bekommen, weil sich die Holzteile verziehen und die Drehung bei der Entleerung, Luftbewegung im Innern herbeiführt. Der „Leder-Rolli“ blieb zum Mischen von Farben nur kurze Zeit im Betrieb, kam dann für das sog. Anilinschwarz nochmals zu Ehren, bis ihm dabei eine gefährliche Explosion, die glücklicherweise fast bloss Materialschaden verursachte, das Ende bereitete.

Filterpressen.

Mit diesem Ausdruck bezeichnet man Vorrichtungen, vermittels welcher, wie bei Filtration im Laboratorium, Flüssigkeiten von den in ihnen befindlichen festen Teilen befreit werden. Diese Arbeit soll immer möglichst rasch vor sich gehen; von unseren Arbeiten im Kleinen kennen wir die Mittel, die uns zu Gebote stehen, eine Beschleunigung herbeizuführen:

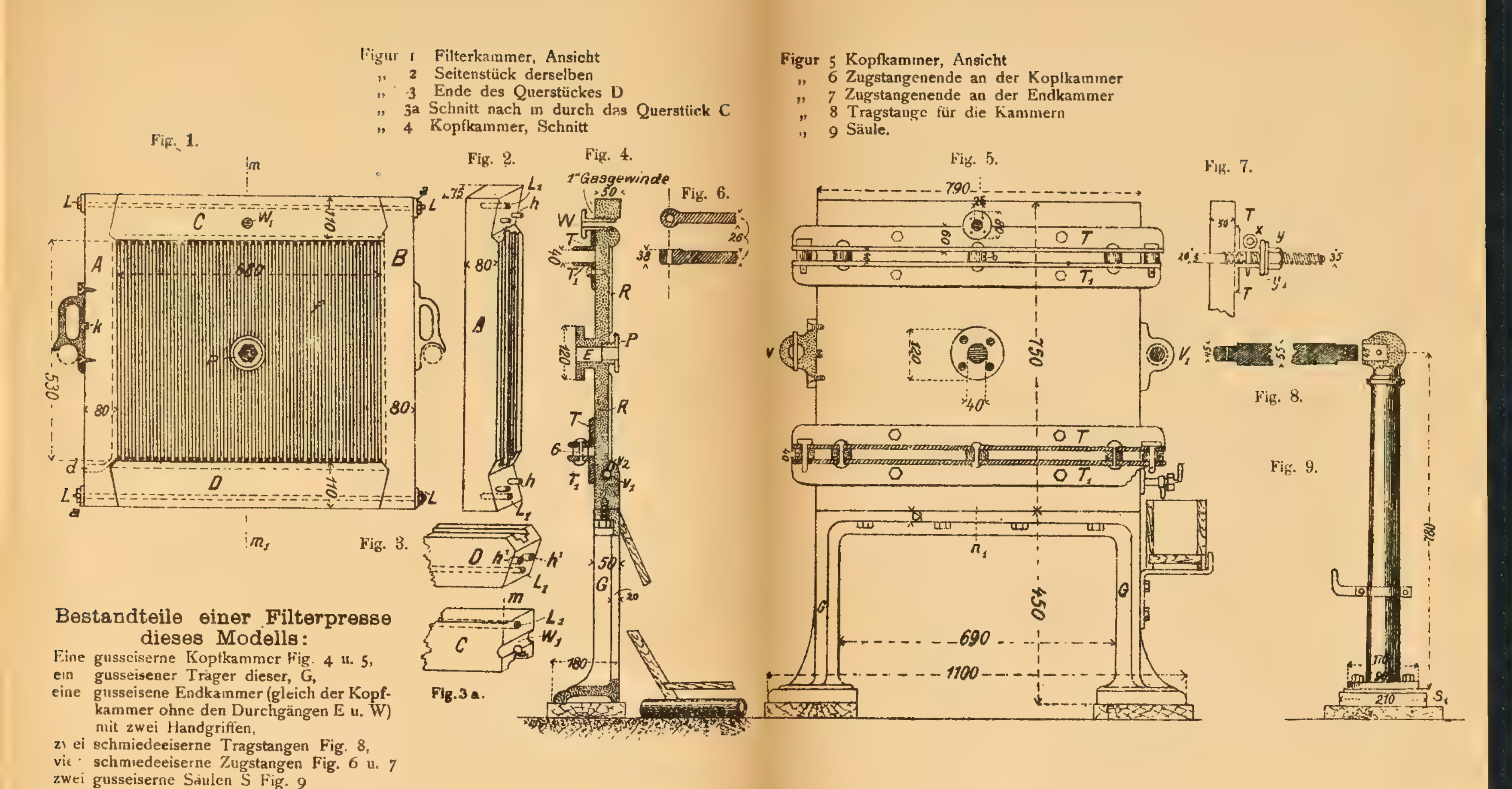
a) die richtige Wahl des Filtermaterials,
b) Ausfällung oder Überführung der Niederschläge in besser filtrierbarer Form,
c) Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen den beiden Seiten der Filterfläche,
d) die Vergrösserung der letzteren.

Auf die ersteren beiden, a und b, komme ich, da sie mit der Konstruktion des Filtrierapparates nichts zu thun haben, später zu sprechen. Das einfachste Verfahren das Hilfsmittel c anzuwenden, haben wir im Laboratorium in zahllosen Fällen benutzt: die Luftdruckverminderung unter dem Filter, wobei der atmosphärische Druck die Flüssigkeit durch das Filtriermaterial presst, die sonstige alleinige Ursache des Filtrierens, die Schwerkraft, unterstützend oder sie ganz ausser Betracht bringend. Die Filtration im Grossen verwendet das nämliche Verfahren bei dem sog. Nutschen, doch der Ingenieur ging noch einen Schritt weiter; bei letzteren Apparaten beträgt die grösstmöglichste Druckdifferenz 1 Atm., er wollte mehr, um die Wirkung zu erhöhen, übte in anderer Weise einen Druck auf die zu filtrierende Flüssigkeit aus und konnte damit die Luftverdünnung unter dem Filter gänzlich entbehren; das Filtrat floss frei, auf seine Klarheit leicht prüfbar aus, sofortige offene Weiterleitung nach einer beliebigen Stelle ermöglichend. Bei einer Filterfläche steckt die Platzbeanspruchung, Handlichkeit und die Schwierigkeit der Abdichtung für den zu gebenden Druck — verbunden mit gleichzeitiger leichter Freilegbarkeit zur Entfernung des Rückstandes — bald die Grenze ihrer Grösse und dadurch jene der Ausnützung des Hilfsmittels d, der Filtrationsbeschleunigung. Auch hier fand sich ein Ausweg, man verteilte die grosse Filterfläche auf eine Anzahl parallel nebeneinander liegender Filtrierräume, die Kammern. In allen diesen letzteren herrscht der nämliche Druck, er hebt sich gegenseitig auf, die einzelnen Zwischenwände werden daher nicht darauf beansprucht, sondern nur die schmalen Umfassungen jener Räume, sowie insbesonders die beiden Endplatten, welche, auf irgend eine Art gegeneinandergepresst, die zwischenliegenden Kammern der Filterpresse zusammenhalten und gegeneinander abdichten. Techniker, welche nie bedeutende Niederschlagsmengen ohne Filterpressen filtrieren mussten, betrachten diese Apparate als ein so einfaches und selbstverständliches Einrichtungsstück „Möbel", dass sie kaum je daran denken, welchen Dienst sein oder ihre Erfinder der chemischen Industrie im allgemeinen und der

Filterpresse.

Figur 1 Filterkammer, Ansicht
„ 2 Seitenstück derselben
„ 3 Ende des Querstückes D
„ 3a Schnitt nach m durch das Querstück C
„ 4 Kopfkammer, Schnitt

Figur 5 Kopfkammer, Ansicht
„ 6 Zugstangenende an der Kopfkammer
„ 7 Zugstangenende an der Endkammer
„ 8 Tragstange für die Kammern
„ 9 Säule.



Bestandteile einer Filterpresse dieses Modells:

Eine gusseiserne Kopfkammer Fig. 4 u. 5,
ein gusseisener Träger dieser, G,
eine gusseisene Endkammer (gleich der Kopfkammer ohne den Durchgängen E u. W) mit zwei Handgriffen,
zwei schmiedeeiserne Tragstangen Fig. 8,
vier schmiedeeiserne Zugstangen Fig. 6 u. 7
zwei gusseiserne Säulen S Fig. 9
eine gusseiserne Fussplatte S 1 unter den Säulen,
X (nach Bedarf) Holzkammern Fig. 1,
eine Ablaufrinne aus Holz.

Back of
Foldout
Not Imaged

Farbenfabrikation ganz im speziellen erwies: ich kenne ihn nicht, doch jedesmal, wenn ich bei Versuchen im Grossen nur Rahmenfilter zur Verfügung und damit den Unterschied vor Augen hatte, flogen meine Gedanken in dankbarer Anerkennung zu jenem mir Unbekannten.

Selbst das gewöhnlichste Ding will beachtet, richtig behandelt und verwendet sein, damit es den gewünschten Zweck vollkommen erfülle, darum betrachten wir uns auch die Filterpressen etwas näher. Wenn man die Preislisten der Fabrikanten durchblättert oder Fabriken besucht, so sieht man, dass viele Ausführungsformen existieren; hingegen die wesentlichen Teile, die Räume in denen sich die Niederschläge zwischen den Filterstoffen sammeln, die beiden starken Endstücke mit einer Vorrichtung sie gegeneinander zu pressen, und die Flüssigkeitsein- und -ausgänge sind immer vorhanden, nur ihre Gestalt, Konstruktion und Lage ändert sich. Ich habe so ziemlich alle wesentlichen Formen unter den Händen und im Betriebe gehabt, lege meiner Beschreibung aber jene zu grunde, die zwar nicht die modernste, aber mir geläufigste ist, weil selbe in den Werkstätten der Fabrik hergestellt wurde (im ganzen über 60 Stück), während nach und nach alle anderen ins alte Eisen resp. in die Feuerung wanderten.

Jede Kammer einer **Kammerfilterpresse** besteht aus den äusseren Rahmen A, B, C, D, Fig. 1, Taf. X und der tieferliegenden, mittleren, geriffelten „Füllung“ F, welche in den ersteren eingefügt ist. Die Fig. 92 S. 169 zeigt den Vertikalschnitt durch die Mitte dreier Kammern, nach der punktierten Linie m m_1 der ersteren Abbildung. In Fig. 92 sind mit C C_1 C_2 D D_1 D_2 die Schnitte durch die horizontalen Rahmenteile, mit F—F_2 jene durch die Füllungen und mit R—R_5 die über letztere 5—6 mm vorstehende Riffelung bezeichnet. Eine Ebene, das Filtertuch, über die Oberkanten der Kannelierung R gelegt, liegt 13—15 mm tiefer als die Rahmenfläche, so dass sich zwischen je zwei Kammern ein Füllraum von 26—30 mm für den Filterrückstand ergibt. Dieser Raum erhält eine zweiteilige Auskleidung mit Filterstoff, — — — skizziert, durch Überhängen eines die doppelte Kammerhöhe plus Rückenbreite habenden Tuches über jeden der Oberteile C; seine auf der Riffelung aufliegende Mitte bildet die Filterfläche, sein auf den Rahmen liegender Teil die Abdichtungsfläche, welche den Innenraum, nach dem Gegeneinanderpressen der Rahmen, nach aussen hin ringsherum abschliesst.

Damit ist es noch nicht gethan, es fehlt noch die Flüssigkeits- und Waschwasserzuführung, der weitere Kanal für die erstere liegt hier in der Mitte, der engere für letztere oben; für beide bekommt das Tuch vor dem Einhängen die entsprechenden Löcher ausgeschlagen. Beim Zusammenpressen der Rahmen bewirken die unterhalb des Waschkanales W_1, Fig. 1 Taf. X, befindlichen schmalen Rahmenteile, resp. die Filtertuchlage auf ihnen, den Abschluss gegen das Eindringen der Niederschläge in den Kanal sowohl, als zwischen das Holz und die Filterrückseiten, durch die oberen Stofflochungen; die mittleren Öffnungen dichten die „Filterschlösser“ ab. Letztere bestehen aus je zwei runden, ineinander schraubbaren Bronzestücken P und P_1 Fig. 92, gegossen und gedreht, deren vorstehende Ränder das Tuch auf das, rings um die Bohrung glattgefraiste d. h. von seiner Kannelierung befreite Holz, aufdrücken. Um diese zwei Hälften eines solchen Schlosses fest anziehen zu können, bilden ihre Öffnungen nach aussen — in den Flanschen — Sechsecke, Fig. 1 Taf. X bei P sichtlich, in die der Arbeiter beim Einkleiden, „Einbinden“ einer Presse, zu beiden Seiten Schlüssel, Fig. 93, einsetzt; einen davon mit der linken Hand festhaltend und den andern mit der rechten drehend oder beide in entgegengesetzter Richtung bewegend. Ein Ring, aus Gummi oder


Fig. 93.

altem Filz geschlagen, unter die Schlossflanschen gelegt, vervollkommnet bei Baumwollfiltern die Dichtung, bei dickem Filz ist das nicht notwendig.

Durch alle Rahmenoberstücke führt der Waschwasserkanal W_1, aber immer nur bei der zweiten Kammer, C und C_2 Fig. 92, steht er mit den oberen horizontalen Rinnen i hinter der Kanelierung in Verbindung und dadurch mit den vertikalen Gräben der letzteren. Die Bohrungen der Wasserzuführung werden mit gut passenden, eingeschlagenen Kupferröhrchen versehen, von denen jene, welche in der Mitte eine Bohrung für den Wasseraustritt erhalten, in C u. C_2, auf beiden Seiten ca. 3 mm über den Rahmen vorstehen, um ein Vorlegen der Filtertücher vor die Kanal-Öffnung zu verhindern. Die Röhrchen in den anderen Kammern enden auf jeder Seite 4—5 mm unter der Rahmenfläche und die Bohrung ist dort auf diese Tiefe etwas erweitert, damit das Einpassen der vorstehenden Kupferröhrchen der beiden anliegenden Kammern leichter erfolgt.

An der einen unteren Ecke steht die Kannelierung, resp. deren unterer horizontaler Kanal v hinter derselben, Fig. 92, mit der für den Ablaufhahn bestimmten Bohrung d, Fig. 1, Taf. X in Verbindung.

Wirkungsweise der Filterpresse.

Die zu filtrierende Flüssigkeit tritt in den, bei dieser Konstruktion in der Mitte liegenden Zuführungskanal der Kammern, durch eine entsprechende Öffnung am unbeweglichen Kopfstücke unter Druck ein, die letzte Kammer, das bewegliche Endstück, ist nicht durchbohrt, sie schliesst diesen Kanal ab. Zunächst presst der Brei den Filterstoff bis auf die Oberkanten der Kannelierung, wo er eine feste Unterlage findet, die vertikalen kleinen Gräben dieser freilassend; die Flüssigkeit durchdringt den Stoff, fliesst in jenen Vertiefungen abwärts, gelangt in die unteren horizontalen Kanäle v hinter der Riffelung und aus diesen nach vorn durch die Kammerhähne in die Ablaufrinne, während der Niederschlag zwischen dem Filterstoff zweier benachbarter Kammern als Kuchen zurückbleibt. Die Doppelpfeile »—>—> zeigen in Fig. 92 den Weg des Filtrats im unteren Teile, im oberen ist solcher gleich, nur sind dort diese Pfeile weggelassen, um nicht mit den einfachen des Waschwassers verwechselt zu werden, die ich ihrerseits unten fortliess.

Sehr oft ist für unsere Zwecke ein Auswaschen der Filtrierrückstände erforderlich, kommt es dabei auf die Menge des Waschwassers nicht an, wie auch nicht auf ein absolut gutes Auslaugen, dann kann dasselbe in einfachster Weise, durch den mittleren Kanal, Zuführung erhalten. Das Wasser sucht und nimmt aber hierbei den kürzesten Weg, den es findet, resp., der ihm am wenigsten Widerstand bietet, dieser führt von der Mitte und der unteren Kammerhälfte nach den Gräben hinter dem Filter; es geht hier leicht soviel durch, als überhaupt zuströmt, die obere Kuchenhälfte bliebe dann ganz unausgewaschen. Der letztere extreme Fall tritt zwar selten ein, doch immer geht unten mehr Wasser durch als oben, man muss ihm für vollkommenere Auswaschung deshalb einen anderen Gang anweisen, auf dem es seinen Zweck gründlicher erfüllt. Das geschieht unter Benutzung des schon oben erwähnten Waschwasserkanals. Bevor der am Kopfstück befindliche Hahn dafür geöffnet wird, schliesst man zunächst jenen, durch welchen die zu filtrierende Flüssigkeit einströmt, sowie jeden zweiten des Filtratauslaufes, d. h. alle Hähne, welche sich an Kammern befinden, die Wasserzuströmung erhalten; also in Fig. 92 die Hähne an der ersten und dritten. Letzteres ist erforderlich, damit das Wasser nicht einfach direkt, ohne durch die Kuchen zu gehen, ablaufen kann. Der Haupthahn aber muss zugedreht sein, um ein Rückspülen des Niederschlages nach dem inzwischen „abgeblasenen" — von Druckluft befreiten — Montejus

durch das Waschwasser zu verhindern. Speisst eine Pumpe eine Filterpresse, dann ersetzen die Pumpenventile, insofern sie gut dichten, den Haupteinführungshahn, versorgt die Pumpe hingegen abwechslungsweise mehrere Pressen, dann sind jene Hähne natürlich ebenfalls erforderlich und beim Auswässern zu schliessen. Das Wasser, einfache Pfeile ⟶ in Fig. 92, welches unter Druck in den Waschwasserkanal (der von der Endkammer abgeschlossen ist) einströmt, gelangt durch die nach unten gerichteten mittleren Bohrungen der Kupferröhrchen je bei der zweiten Kammer, 1 und 3, Fig. 93, zunächst in die horizontalen Rinnen i hinter der Riffelung, verteilt sich von dort aus in den vertikalen Gräben hinter den Filtern, findet an den geschlossenen Hähnen dieser Kammern keinen Ausweg, geht infolgedessen von rückwärts durch den einen Stoff, darauf durch den Kuchen und von vorn durch den andern Filter, gelangt in die vertikalen Gräben hinter demselben, von dort in die untern horizontalen Rinnen v der Kannelierung und durch die offenen Hähne dieser Kammern nach dem Ablauf.

Fig. 92.

Schneidet man, Fig. 92 nach den Linien g und g_1, von den Filterkammern die über die Kannelierung vorstehenden Teile der Rahmen weg, bezw. lässt sie bei der Herstellung fort, vereinigt zwei solche Abschnitte zu einem separaten Rahmen, resp. fertigt ihn gleich in der Dicke g-g_1, und stellt diesen zwischen die mit Filterstoff überzogenen, nun ebenen aber im mittleren Teile gleichfalls geriffelten Filterplatten, so erhält man eine **Rahmenfilterpresse** mit dem nämlichen Fassungsraume.

Der Preisliste eines Fabrikanten entnehme ich, unter Hinzufügung der eingeklammerten Buchstaben, wörtlich folgendes:

Bei den Rahmenfilterpressen erfolgt die Kuchenbildung in eigens dazu hergestellten Hohlrahmen und diese Pressen haben den Vorzug (A) dass man mit einer und derselben Presse Kuchen von verschiedener Stärke herstellen kann und zwar entsprechend der Stärke der Rahmen, die man anwendet; ferner (B) dass die Filterflächen mit den Dichtungsflächen in derselben Ebene liegen, so dass die über die Platten gehängten Filtertücher beim Gebrauch vollständig eben bleiben, sich nicht aufbauschen und weniger schnell abnutzen, und weiter (C) dass die Kuchen mit den Rahmen aus der Presse herausgehoben werden können, sowie endlich, (D) dass die Kuchen

durchaus gleichmässig fest werden und infolgedessen die Auslaugung besonders gut ausfällt. (E) Die Kuchenstärke lässt sich bei diesen Pressen bis auf 100 mm ausdehnen, während Kuchen unter 10 mm Stärke nicht gut herstellbar sind.

Die Punkte A, C und E mögen für andere Industriezweige wertvoll sein, für unsern Bedarf ist mir kein Fall dafür bekannt. Filtriert ein Produkt schlecht, so ist die Bildung dünner Kuchen vorteilhafter, aber man braucht bei einer Kammerpresse nur alte Kammern einzuhängen, die schon ein paarmal „abgerichtet", ebengehobelt, wurden und an solchen ist gewöhnlich ja kein Mangel. Das Herausheben der Rahmen mit den Kuchen ist dann wichtig, wenn letztere die Form behalten sollen, es muss langsam und vorsichtig geschehen, sonst hat man die Ware am Boden, für uns ist dieser Mehrzeitaufwand unnütz, unsere fertigen Waren werden doch gemahlen. Kuchen über 30 mm Dicke lassen sich nur mit verhältnismässig viel Waschwasser gut auslaugen. Den Vorteil B gegenüber den Kammern habe ich nicht beobachtet, werden die inneren Kanten der letzteren um die Füllung herum gut abgerundet, insbesonders solches auch nach dem Abrichten nicht vergessen, und zieht man die Filter, von einer Seite des Filterschlosses über den Rücken zur anderen Seite, nicht zu straff, so bewirkt die Ausbauschung kein Schadhaftwerden der Filter oder es verschwindet dieser Einfluss gegenüber jenem der Chemikalien. Gute dichte Kuchen, die sich gut auswaschen (D), erhält man bei den Pressensorten nur dann, wenn der Kammerraum der Menge des Filtrierrückstandes gut angepasst ist.

Einen Vorteil hingegen bieten die Rahmenpressen, der bei jener Aufzählung selbstverständlich fehlt, die Holzteile lassen sich leichter ganz vollkommen in den eigenen Werkstätten herstellen; einmal auf die Kammern gut eingearbeitet, verschwindet er wieder.

Die oben gegebene Erläuterung, wie man sich die Umwandlung einer Kammer- in eine Rahmen-Filterpresse zu denken hat, ist, was die Herstellung betrifft, nicht wörtlich zu nehmen, sondern bloss als Veranschaulichung. Nach jener Anführung würde man sich auch jede Platte einer Rahmenpresse von einem besonderen Rahmen umgeben vorstellen müssen, in Wirklichkeit besitzen sie keinen. Die Brettabschnitte von der ganzen Höhe der Platten werden nebeneinander, für die ganze Breite, mit Nut und Feder sowie durch 2—3 lange, in der Holzdicke liegende Querschrauben fest, ein Ganzes bildend, verbunden, dieses Stück auf der Walzenhobelmaschine eben gerichtet und darnach im mittleren Teile, den Rahmenkranz freilassend, mit den vertieften Rinnen versehen.

Als Nachteile der Rahmen habe ich folgende gefunden: der Spielraum zum „Putzen" der Presse, d. h. zum Fallenlassen der Kuchen in den untergestellten Kasten, muss grösser sein, um die Rahmen etwas drehen zu können, sonst fallen die Kuchenstücke leicht daneben; es sind beim Öffnen doppelt soviel Stücke — die Filterplatten und die Rahmen — jedesmal zu bewegen; die Zeit für das Öffnen, Putzen und Schliessen ist länger, selbst wenn ersteres und letzteres bei der Rahmenpresse central und bei der Kammerpresse mit vier Schrauben erfolgt, wobei für beide Fälle zwei geübte Arbeiter und gleiche Pressengrösse vorausgesetze. Doch schliesslich die Hauptsache: die Rahmenpressen müssen viel fester angezogen und der Mechanismus dafür entsprechend stärker konstruiert sein, um ein dichtes Schliessen zu erzielen, weil der Filterstoff immer nur einfach in den Dichtungsflächen liegt, bei den Kammern aber doppelt und somit elastischer. Je dicker der Filterstoff, um so weniger macht sich dieser Umstand bemerkbar, am meisten daher bei dünnen Baumwollfiltern wie sie sich für den Gypsrückstand beim Auskalken der Sulfosäuren eignen; man kann in Rahmenpressen deshalb kaum dieselben dünnen Stoffe benutzen.

Herstellung der Filterpressen für den eignen Bedarf.

Jede Fabrik, die Filterpressen verwendet, kommt bald in den Fall, die Kammern in der Schreinerei „abrichten", eben hobeln, zu lassen, später ist ein Seitenteil zu erneuern — denn wegen einem solchen will man doch nicht die ganze Kammer wegwerfen und zum Flicken kann man sie auch nicht schicken — darauf wird dies mit der Füllung nötig oder mehrere untaugliche Kammern geben ihre noch verwendbaren Teile dazu her, eine brauchbare daraus zusammenzusetzen; so kommt man nach und nach zur Anfertigung aller Holzteile. Haben die Arbeiter aber einmal die notwendige Übung und Erfahrung in der Bearbeitung dieser, so geht das Übrige, die Metallteile, sozusagen von selbst. Am meisten Schwierigkeiten boten anfangs die Endstücke, solange man dafür ebenfalls Holz verwenden wollte; weder die gekauften noch die reparierten oder selbst hergestellten, waren für längere Dauer dicht zu bekommen, trotz des verschiedensten als Zwischenlage benutzten Abdichtungsmaterials, gusseiserne Endkammern halfen dem ab. Bei der eignen Herstellung der Filterpressen darf man für die erste Zeit nicht darauf rechnen sie wesentlich billiger machen zu können als die gekauften, vielleicht kommen sie sogar höher zu stehen, man muss eben Lehrgeld zahlen, weiss dafür aber was für Material, insbesonders Holz, zur Verwendung gelangt; der Hauptvorteil liegt in einem einheitlichen Typ für die ganze Fabrik, der nur in Kammerzahl, sowie für Säure und nicht für solche, den einzelnen Fabrikationen angepasst zu werden braucht. Früher kamen alle paar Monate neue „verbesserte" Konstruktionen in den Handel. Mancher Betriebsführer, dem die Prospekte in die Hände gelangten, war, wenn etwas nicht gleich gehen wollte, oft nur zu geneigt in der Anschaffung einer „neuen" Filterpresse sein Heil zu versuchen. Auf diese Weise gelangte man zu einer ganzen Mustersammlung der verschiedensten, für jede andere Form mussten die Ersatzstücke, Kammern, resp. Platten und Rahmen, in entsprechender Anzahl vorrätig sein, gewöhnlich überdies noch spezielle Breiten der Filterstoffe; das ist eine recht unangenehme und unnötige Komplikation. Weiter gesellte sich damals noch der Umstand hinzu, dass auf spätere Nachbestellungen eines bestimmten Pressenmodelles bei demselben Fabrikanten mit der Bezeichnung „wie früher geliefert", öfters die Antwort einlief, solches werde nicht mehr oder nur auf besondere Bestellung, mit längerer Lieferfrist angefertigt; ebenso bei den Ersatzkammern. Ich möchte aber keinem Kollegen empfehlen, die eigne Herstellung der Filterpressen aufzunehmen, ohne seine Schreinerei vorher mit den notwendigen Maschinen gut auszustatten; jede Arbeit muss, ob er nun die eine oder andere Ausführungsform bevorzugt und als Vorbild nimmt, ganz exakt nach Metall-Schablonen ausgeführt werden. Liefert die Werkstätte erprobt gute Kammern, so gebe man ihr dann stets 100—200 Stück gleichzeitig in Auftrag, das bringt grosse Zeitersparnis mit sich.

Ausser vollkommenster Bearbeitung, bei der ja nicht auf ein nachträgliches „Verschwellen oder Verquellen" gezählt werden darf — die Pressen müssen häufig auch bei Verwendung von Alkohol dichten — ist eine Hauptbedingung: gutes Holz. Für den Kammerrahmen, also die Teile A, B, C, D, Fig. 1, Taf. X, hat sich während mindestens drei Jahren ohne Dach im Wetter gelegenes, dann an der Luft getrocknetes Eichenholz, und zwar langsam gewachsenes Harteichenholz von der Winter- oder Stein-Eiche, als am besten geeignet erwiesen. Weder Auskochen noch Dämpfen und künstliche Trocknung bis 45° herunter, mit und ohne Vacuum, zeigten sich günstig, denn immer bildeten sich im günstigsten Falle feine Haarrisse in grosser Zahl. Wenn es eilt, kann man wohl die, aus bloss zwei Jahre im Freien gelagerten Dielen

zugeschnittenen Stücke in einen nicht über 35° warmen Raum, z. B. über eine Trockenkammer, bringen, sie müssen aber mit grossen Zwischenräumen geschichtet und öfters umgeschichtet werden, um nicht viel Ausschuss zu ergeben; länger gelagertes Holz verträgt derartige Fertigtrocknung besser als frischeres. Im Freien liegendes Holz mag im Sommer zwar auch jene Temperatur erhalten, doch scheint dies nicht gleich zu sein und dort die Abkühlung in der Nacht, mit der dadurch bewirkten Luftzirkulation in den Poren, begünstigend zu wirken. Der Abfall ist immer bedeutend, 1 cbm in Brettern von 80—85 mm, für die auf Taf. X, Fig 1 mit 75 mm angegebene Dimension, stellte sich franko Lagerplatz 1896—97 auf 120 bis 130 Fr., von diesen kann man nur auf etwa 0,6 cbm zugeschnittenes Rahmenholz rechnen; einzelne dafür nicht taugliche Teile finden wohl sonst noch für andere Zwecke Verwendung, aber das ist nicht sicher und ausser Betracht zu lassen.

Bei Ankunft der zersägten Stämme sollen die Dielen möglichst bald „gehölzelt“, d. h. auf 2—3 Bodenquerbalken unter Einschieben von drei 20—30 mm dicken Lattenstücken zwischen den einzelnen Brettern, Stammweise übereinander, aufgeschichtet werden, weil die Schimmelbildung im Innern sonst schon nach 3—4 Tagen beginnt.

Mit dem Hölzeln verbindet man gleichzeitig das Messen oder nimmt dieses besser bereits beim Abladen vor, um, wenn sich ein grössere Differenz gegenüber dem Ladeschein ergibt, darauf bei jener Arbeit in Gegenwart des Lieferanten nachmessen zu lassen. Die Art des Messens muss schon beim Kauf mitfixiert sein sobald es sich um eine neue Bezugsquelle handelt, sonst kommt es nachher leicht zu unangenehmen Auseinandersetzungen. Unser Meister der Holzbearbeitungswerkstätte hatte folgenden Usus eingeführt: Von jedem Stamme wurde die Länge mit dem Bandmasse genommen und notiert, waren dessen Bretter ungleich lang, dann von von jedem, bei schiefem Absägen oder Zuhacken, die kürzere Seite; Zahl und Dicke der gleichlangen Dielen wird gleichfalls vermerkt, hat man auf bestimmte Dicke bestellt, so gelangt hingegen bloss diese in Rechnung, weil ein Überschuss meist, wie bei den Filterrahmen, nur den Abfall vergrössert; darauf nahm der Aufseher mit dem Bandmasse fortlaufend die Breiten an drei Stellen jeder Schnittseite, den beiden Enden und in der Mitte mit Weglassung der Rindendicken, diese Breitensumme aufgeschrieben und durch 6 dividiert, ergab bei der Ausrechnung die anzusetzende Breite.

Für die zersägten, unregelmässigen Eichenstämme erwies sich diese zwar zeitraubende Messungsweise als die richtigste; bei Tanne und Kiefer verfuhr man einfacher, die Bäume sind gleichmässiger, ein Fehler kommt des billigeren Preises halber weder für den Verkäufer noch Käufer so in Betracht wie dort; übrigens bezogen wir von diesen Holzsorten selten so bedeutende Dielendicken. Meist wurde da bloss die Breite in der Mitte genommen und nur auf einer Brettseite; der einen Stammhälfte auf der breiteren, der anderen auf der schmäleren.

An den beiden Stammseiten sind je 1 bis 2 Dielen weniger stark geschnitten, deren Dickenwahl bleibt, um den Stamm möglichst auszunutzen, dem Säger überlassen, man verwendet sie für andere Arbeiten, sie werden besonders ausgemessen. Hat ein Stamm innen gleich bei der Ankunft grosse Risse, hohle und faule Stellen, Astlöcher oder sehr unregelmässige Form, wie es besonders bei Eiche häufig vorkommt, dann ist es an den Verarbeitern, zu sagen, was sich davon benutzen lässt; deshalb ist es bei solchen teueren Holzsorten immer angezeigt, das Messen einem geübten Holzarbeiter zu übertragen, von dem man zugleich weiss, dass er den Trinkgeldern der Holzhändler unzugänglich ist. Die Bandmasse, die zur Verwendung gelangen, sind wenigstens alle Jahre ein-

mal zu revidieren und mit festen Metern oder Stahlbandmassen zu vergleichen, ich habe einmal, ehe dies geschah, ein älteres auf 10 m, 15 cm länger gefunden; die jetzigen, mit weicher Bronzedrahteinlage, zeigen den Fehler nicht, ebenfalls nicht den entgegengesetzten, Verkürzen durch Feuchtigkeit. Sind abgehauene Stämme im Walde oder auf Lagerplätzen auszusuchen, so muss das durch einen zuverlässigen Mann geschehen, der nicht bloss das Holz kennt, sondern den auch die üblichen Getränkespenden nicht in seinem Urteile beeinflussen. Er zeichnet die Stämme mit einem kleinen Beile, auf dessen verlängertem Kopfe die Firmalettern in grossen, etwa 10 mm vorstehenden Buchstaben eingraviert sind, durch Einschlagen dieser an möglichst vielen Stellen der beiden Enden und einigen (nach Weghauen der Rinde) auf dem Stamme. Schlägt der Betreffende nur wenige solcher Zeichen ein, dann giebt es immer eine Ausrede, wenn sie bei der Ablieferung fehlen: Geradesägen oder Zuhauen der Köpfe durch den Säger, Beschädigung beim Transport etc. Stehende Bäume kaufe man nicht, jedenfalls nicht zu festen Preisen, dem Holzhändler, der sehr viele ersteht, macht es weniger, sobald der eine oder andere hohl oder faul im Innern, er kennt sich bei der Beurteilung auch besser aus.

Nach dem Hölzeln sind die Enden der Stösse mit alten Brettstücken gegen direkte Sonne zu schützen. Alle Jahre soll man wenigstens einmal Umhölzeln, damit bei gleichzeitigem Wenden die unteren Bretter nach oben kommen. Wenn halbwegs thunlich, lasse man das letzte halbe Jahr im luftigen Schuppen lagern, jedenfalls aber noch bei hübschen Wetter des Herbstes jenes Holz unter Dach bringen, das im Winter zur Verarbeitung gelangt. Einmal hatte ich Gelegenheit durch die Holzhandlung Gebr. Masera in Winterthur eine Partie, in den für die Rahmen erforderlichen Breiten und Längen, fertig zugeschnittene Stücke aus Bosnien zu beziehen, zum Preise von 155 Fr. pro 1 cbm franco Bahnhof Basel. Das Holz mochte etwa ein Jahr vorher gefällt worden sein, bei Ankunft liess ich die Köpfe dieser kurzen Teile mit Papier überkleben, denn ich hatte dies bei dem gekauften Kammholz für die Zahnräder gesehen; der Ausschuss nach zweijähriger Lagerung unter Dach betrug hierbei nur etwa $3^0/_0$, es war dies das günstigste Holz was zur Verarbeitung gelangte. Warum lässt man aber nicht auch das in Brettern bezogene Holz gleich frisch in die später gebrauchten Dimensionen schneiden? „Die Teile, die reissen wollen, thun es doch“, sagte unser Meister, „ob nun die Risse etwas breiter werden, wie bei den Brettern, oder schmäler bleiben ist gleich, unbrauchbar machen sie gleichwohl. Sind die Risse in den Brettern, so teilen wir daneben ein, wie es am vorteilhaftesten, bei genügend langer Lagerung sind wir dann sicher, später keine mehr in die Stücke zu bekommen.“ Letztere verziehen sich zudem verhältnismässig leichter und mehr als Bretter, wenn nicht ganz besondere Sorgfalt auf Schichtung, Lüftung und Abhaltung jeder direkten Sonne verwendet wird. Bezieht man das Holz zugeschnitten, wie oben erwähnt, so war der weite Transport und hohe Zoll zu Lasten des Lieferanten, es lag also in dessen Interesse schon etwas vorgetrocknetes Holz zu liefern, fehlerlose Stücke waren aber ausbedungen, also die Zufälligkeit des späteren Fehlerhaftwerdens möglichst beschränkt.

Das Holz in „Riemen“ zugeschnitten zu beziehen, d. h. die Bretter der Länge nach auf die richtige Breite zersägt, bewährte sich nicht, sie verzogen sich stark und mit dem Abfall war fast nichts anzufangen.

Beim Zerteilen der Bretter, resp. schon beim Anzeichnen der Form nach der Schablone, ist darauf zu sehen, dass die Länge der Stücke vollkommen in die Längsrichtung der Holzfasern fällt. Grosse Äste müssen ganz, kleinere, selbst gut verwachsene, möglichst wegbleiben, jedenfalls dürfen keine in die Bohrungen zu liegen kommen und in die Nuten dann nicht, wenn man

sie durch Fraisen erzeugt; sobald das Messer eingreift springt auch ein gut verwachsener Ast meist aus, bei Herstellung der Nuten auf der Langlochbohrmaschine kam dies nicht vor. An den Auflageflächen zwischen den Kammern schaden kleine Äste zwar bei der Bearbeitung nicht, aber im Betrieb drücken sich diese Stellen nicht gleichmässig mit den anderen zusammen und nutzen sich nicht mit jenen zugleich ab; ganz aussen am Umfang sind sie am unschädlichsten, nur darf das Loch für den Hahn nicht gerade in einen solchen kommen, was man gleich bei der Anfertigung zu beachten vermag. Die vertikalen Seitenteile des Rahmens erhalten die aus Taf. X, Fig. 2 ersichtliche Form, jene der horizontalen Querstücke, Fig 3, ist entsprechend, Holzzapfen h die in Gegenbohrungen h_1 passen, verhindern ein Verschieben oder Verdrehen. Der hin- und hergehende Tisch einer grossen Hobelmaschine erhielt die betreffenden Stücke aufgeschraubt, geeignet gestaltete Messer fraisten bei mehrfachem Darunterweggang nach und nach die Nuten ein. Obschon unsere Langlochbohrmaschine nicht die genügende Zuglänge besass und deshalb ein doppeltes Aufspannen, an einen Winkel anliegend, erforderlich machte, so ging die Arbeit hier doch rascher, nachdem wir die richtige Bohrer- oder, wenn man will, Fraiser-Form ausprobiert hatten; diese ergab gleichzeitig die breitere weniger tiefe und die schmälere tiefere Rinne.

Dünne Eisenstangen L, die auf der einen Seite mit Viereckkopf, auf der andern mit Gewinde und Mutter versehen sind, halten die vier Stücke, nach dem Einsetzen des mittleren Teiles, fest zusammen; gelochte quadratische Flacheisenstücke a unter den Köpfen und Muttern verhindern ihr Eindrücken in das Holz bei dem starken Anziehen. Die Herstellung der langen, für jene Schrauben erforderlichen Bohrung L_1, Fig. 2, 3 u. 3a, geschah auf einer Holzdrehbank, mit beweglicher Führung des Bohrers (damit er nicht „verläuft“, d. h. schief bohrt); sie machte anfangs Schwierigkeiten, besonders der Nähe des Waschwasserkanales halber. Ich liess daher probieren, die Seitenteile länger zu nehmen und die Schrauben ausserhalb der Querhölzer zu legen, das bewährte sich aber nicht, die vertikalen Stücke wurden bald nach aussen ausgebaucht. Zur Zeit dieses Versuches kam für die Rahmen unserer Pressen noch Kiefernholz zur Verwendung und die Speisung der Pressen besorgten Transmissionspumpen: später bei Eiche, sowie dem gleichmässigen Druck mit Pressluft wäre es vielleicht gegangen, doch das Bedürfnis lag nicht mehr vor, jene Bohrungen fielen stets ganz exakt aus und der Mehrverbrauch an Holz für die andere Form wäre zwecklos gewesen. Statt Eiche hätte ich gern einmal für die Rahmen das durch seine Festigkeit und Zähigkeit so bekannte Holz der wilden amerikanischen Nussbäume — hickory — probiert. aber ich konnte mir selbes nicht in den erforderlichen Dimensionen verschaffen; bei den rapid ansteigenden Preisen der Eichen betrachtete ich einen guten, vielleicht noch besseren Ersatz sehr wünschbar.

Für den vom Rahmen umschlossenen Teil der Presskammer, die Füllung, zeigte sich nach Proben mit den verschiedensten Hölzern, wie so oft unter den Betriebsverhältnissen unserer Industrie, pitch pine als das Vorteilhafteste. Es sind mehrere Qualitäten dieser Holzsorte im Handel, die beste ist die Kronen-Marke mit eingeschlagener Krone an den Bretterköpfen; ob aber nicht fälschlich auch minderwertige Ware dieses leicht anzubringende Wahrzeichen bekommt, ist mir nicht bekannt. Nach den nördlichen Häfen gelangt gewöhnlich die bessere, nach den mittelländischen, Genua und Marseille, die geringere Qualität. weil in Italien und Südfrankreich pitch pine als Bauholz dient, wofür die Ansprüche nicht so weit gehen. Unter einer Wagenladung sollen sich bei guter Ware nur wenige Dielen mit einer schmalen Kante von „weissem“ Holz,

Splint, finden, keine mit durch die ganze Dicke gehendem Saume. Der Schnitt lässt selbst bei ganz guter Qualität sehr oft zu wünschen übrig, nicht bloss, dass die Bretter nicht reckteckig sind, sondern konisch gegen das eine Ende zu, viel unangenehmer ist noch die ungleichmässige Dicke, 5 mm Unterschiede von einer Längskante zur andern findet man häufig, mehr nicht selten. Welche Dicke ist dabei beim Nachmessen zu nehmen? Der Verlader misst, sie gleichmässig annehmend, wie ihm die Bretter in die Hände fallen, nur an einer Stelle, wenigstens so erklärt der Lieferant grössere Differenzen; letzterer will wenigstens die mittlere Dicke in Rechnung gestellt haben, der Käufer kann hingegen meistens bloss die kleinere ausnützen. Festsetzung dieses Punktes ist bei der **Bestellung** zu berücksichtigen, wie auch die Verrechnung für Stücke, die nicht den bestellten Stärken entsprechen. Bei den Filterpressfüllungen kommt Dickenüberschuss in Wegfall, hingegen braucht bei dem Holze für Bottiche und Druckfässer dieselbe nicht so genau limitiert zu sein (den Lieferanten ist es schwer sie einzuhalten, wegen der Arbeit, die das Aussuchen erfordert) weil beim Überschreiten des angesetzten Normalmasses die Gefässe vielleicht entsprechend länger halten und die Küfer für jedes derselben Bretter gleicher Dicke auslesen.

Gutes pitch pine lieferten uns Katz & Co. in Mannheim und später auch die schon genannte Firma Gebrüder Masera in Winterthur. Ein Waggon von ersterer enthielt 17,88 cbm bei einem deklarierten Ladegewicht von 14000 kg, Zoll und Fracht (Mannheim-Basel) stellte sich auf 330 Fr., 1 cbm inkl. dieser franco Bad. Bahnhof Basel auf 112 Fr. Der Preis der andern Lieferantin war ungefähr der nämliche. Zeitweise wird man auch von Rotterdamer und Amsterdamer Händlern resp. ihren Vertretern besucht; kleinere, bloss **ein** Waggon Bestellungen sind von diesen nicht anzuraten, das Auslesen der Dicken erfolgt dort nicht besonders sorgfältig und nachträgliche Reklamationen nutzen kaum etwas. Bei grösseren Käufern, Händlern die auch Bauschreinereien versorgen, ist das etwas Anderes, sie finden für alle Sorten Abnehmer.

Die geriffelte Füllung unserer Filterpresskammern bestand aus drei pitch pine-Brettabschnitten ohne jeglichen Splint; das Loch für den Zuführungskanal soll ungefähr in die Mitte des Mittelstückes zu liegen kommen, keinesfalls in die Nut und Feder, welche die Stücke ohne Leimen verbindet. Das Nuten erfolgte mit einem dicken Kreissägeblatt, wobei ein auf den Tisch geschraubter Anschlagwinkel die Führung abgab. Die zusammengestellten Platten passierten die Walzenhobelmaschine, um sie auf gleiche Dicke zu bringen und erhielten hiernach unter den, um eine horizontale, höher und tiefer stellbare Achse, rotierenden Messern einer anderen Hobelmaschine, deren Tisch Schlittengang machte, die Randbearbeitung zum Einpassen in die Rahmennuten sowie die Riffelung.

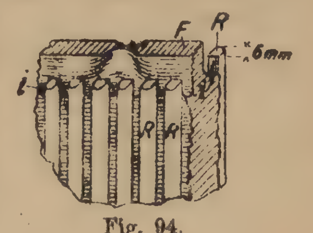


Fig. 94.

Die horizontalen Kanäle i und v, Fig. 92, hinter der Riffelung, von denen ersterer das Waschwasser verteilt, letzterer das Filtrat sammelt, wurde lange Zeit von Hand mit dem Hohlkehlhobel hergestellt, weil die vorstehend bleibenden Stäbchenenden R, Fig. 94, leicht abbrachen und eine eigentliche Fraismaschine fehlte. Später ging die Sache ganz gut mit einem Sägeblatte, nur mussten dessen Zähne entsprechend geformt und verhältnismässig klein resp. möglichst viele auf den Umfang verteilt sein. Letzteres ersetzte eine höhere Tourenzahl, die ausser der richtigen Form des Werkzeuges, bei allen Holzbearbeitungen den Hauptpunkt des Gelingens der Maschinenarbeit bildet: eine Manipulation die bei einer vorhandenen Umfangsgeschwindigkeit schlechte Resultate liefert, gibt mit dem nämlichen Messer oder Fraiser gute nach

Erhöhung der Tourenzahl um ein Viertel, ein Drittel oder die Hälfte; nur beachte man dabei: Festigkeit und verstärkte Schutzvorrichtung. Dort wollten wir die Drehgeschwindigkeit nicht steigern, weil die Maschine nur selten diese Arbeit zu leisten hatte (in einem Tag schneidet sie ja die vier Rinnen in zweihundert Platten, wenn es sein muss) und als gewöhnliche Kreissäge die gewöhnliche Schnelligkeit ausreichte; eine Vermehrung der Schnittstellen, mehr Zähne, bewirkt das Nämliche, nur kostet das betreffende Blatt etwas mehr bei der Anschaffung und Unterhaltung.

Das Bohren der mittleren Öffnung, sowie das Fraisen einer glatten, von der Riffelung befreiten Randfläche darum herum — als Auflage des Filterschlossrandes — geschah in zwei getrennten, nacheinander ausgeführten Handhabungen und zwar lange Zeit unter der Radialbohrmaschine der Metallbearbeitungswerkstätte, später unter einer speziellen Säulenbohrmaschine mit durch einen Hebel von Hand leicht herabdrückbarer Bohrstange. Das zuerst gebohrte Loch bildete dabei die Führung für den Fraiser, dessen cylindrischer Unterteil darin rotierte, während seine obere Fortsetzung das schief gestellte, resp. geschweifte Messer (durchgesteckt und angeschraubt) trug und ausserdem auch den Anreisser der Peripherie; letzterer verhindert das sonst weiter hinausgehende Ausfasern und Absplittern. In den letzten Jahren vereinigten wir beide Arbeiten zu einer; der cylindrische, jetzt etwas anders geformte Teil des Fraisers bekam unten ein Schnittmesser angeschraubt für das Bohren, das sich dabei eigentlich zu einem Fraisen gestaltete; auf der einen Plattenseite arbeitete das Werkzeug also nacheinander als Bohrer und Fraiser, auf der andern, nach dem Umkehren der Platte, wie früher als Randfraiser, ein zweites Inhandnehmen des ganzen Plattenstosses ersparend. Während dieser Arbeit, resp. vorher während den beiden, lag die Platte unter der Maschine auf einem festen, an den Fussboden geschraubten Tisch zwischen vier Winkelanschlägen, demnach leicht ein- und aushebbar. Den Zufluss des Wassers zur Verteilungsrinne i ermöglicht bei der halben Zahl der Platten (jene die Fig. 92 der ersten und dritten entsprechen) einerseits eine sich nach unten erweiternde Bohrung in den Querhölzern C C_2 (Fig. 3a Taf. X deutlicher sichtlich) über die das in der Mitte eingebohrte Loch des eingeschlagenen Kupferröhrchens zu liegen kommt, andererseits zwei jener Öffnung gegenüberstehende Einkerbungen, die man der Füllungplatte gibt, Fig. 94. Eine der unteren Ecken wird bei allen Kammern ähnlich zugespitzt, zur Kommunikation der Filtratrinne v mit der durch A gebohrten Öffnung d für den Hahn.

Die Rahmenteile, sowie die Mittelstücke sind damit fertig, sie lagern in der Werkstätte übereinander geschichtet, nach Art der Teile, und ob mit oder ohne Waschwassereingang versehen, sortiert. Es folgt jetzt ihr Zusammensetzen durch Verschrauben und darauf das Anbringen der Handgriffe. Diese letzteren bestehen aus Gusseisen, sie erhalten je zwei Holzschrauben mit eingelassenen Köpfen; angegossene Zapfen k, Fig. 1, Taf. X, passen in nach der Schablone gebohrte Vertiefungen der Seitenhölzer, um bei allen Kammern die nämliche Höhe von den Auflagestangen bis zum Auswaschkanal zu erhalten und damit stets ein exaktes Ineinanderpassen, ev. auch ausgewechselter Kammern zu erreichen.

Die Vollendung der Kammern erfolgt schliesslich durch Egalisieren, beiderseitiges Passieren auf der Tischhobelmaschine und nachfolgendes Einschlagen der Kupferröhrchen.

Vom Kopfstück sieht man in Fig. 5, Taf. X die Vorderansicht und in Fig. 4 einen Vertikalschnitt nach nn_1 der Fig. 5; es besteht aus Gusseisen, seine Form ist die einer auf der einen Seite glatt, bis auf den Grund der Riffelung, abgehobelten Kammer. Die Riffelung R und der durchgehende Filtratkanal v_1

werden eingegossen, die Verbindung des letzteren mit jedem der Kannellierungsgräben unten, wie bei v_2, schief eingebohrt; möglichste Nähe jenes Längs-Kanales an den Grabenenden spart Bohrzeit und abbrechende Bohrer. Auf der Innenseite hobelt man den die Kannellierung umgebenden, vorstehenden Rahmen, schneidet auf der Drehbank ein Gewinde, statt des Gegenstückes, zum Einschrauben der einen Filterschlosshälfte P und dreht die Vertiefung für deren Rand ab. Von den vier Schmalseiten des Stückes wird die untere gleichfalls gehobelt, an den beiden Seiten aber bloss die im Guss um ein Geringes vorstehenden Stellen, auf denen man die Stangenträger VV_1 anschraubt; die Entfernung dieser Auflageflächen von einander — nach der Bearbeitung über die Kammerbreite gemessen — ist für alle Pressen genau einzuhalten, bei den Trägern VV_1 auch die Grösse der Bohrungen und ihre Distanz von der Grundfläche. Der schwierigen Reparatur halber nach Abschlagen oder Ausbrechen, wie es sich hie und da beim Transport oder Fallenlassen ereignete, wurde das Angiessen der Träger verlassen. An der Aussenseite des Kopfstückes hobelt man nur den Flansch für den Eingangshahn, das Übrige bleibt roh.

Bei jeder Bearbeitung von Eisenguss beschränkt man solche immer auf das Allernotwendigste, nicht bloss der Arbeitsersparnis halber, sondern weil die Gusshaut mehr Widerstand gegen das Rosten bietet, als die von ihr befreiten Teile und ausserdem die Farbanstriche auf ihr besseren Halt finden. Das Hobeln der unteren Schmalseite ist hier erforderlich, um eine ebene Auflagsfläche auf die ebenso bearbeitete Oberkante des Untergestelles G zu bekommen; Schrauben verbinden diese beiden Teile. Die Kopfstückaussenseiten erhalten zwei Traversen aufgeschraubt, welche aus je zwei Winkeleisen TT_1 mit zwischengelegten kurzen, 40 mm hohen Guss- oder Schmiedeisencylindern b, event. gelochten Quadratstücken, zusammengenietet sind. Statt letzteren nieteten wir früher, conform dem gekauften Pressen-Typ, ganze, ebenso dicke Eisenstäbe ein, von der Breite der Winkeleisen, das Gewicht unnötig erhöhend und sonst nichts nutzend. Alle vorstehenden Ecken der Traversen sind gut abzurunden, sonst können sie beim Ausrutschen eines Arbeiters böse Kopfwunden verursachen.

Die zwei seitlichen Stangen, Taf. X, Fig. 8, auf denen die Kammern mit ihren Handgriffen ruhen und beim Öffnen und Schliessen gleiten, werden nur an ihren beiden Enden abgedreht, für alle Pressen auf gleiche Dicke, einerseits in ihre Träger V am Kopfstück, andererseits in die Tragsäulen S passend und an diesen Stellen mit Einschlagstiften fixiert. Je vier Schrauben befestigen die, bis fast an den Halskranz hohlen beiden Säulen S, in Fig. 9 ist eine davon gezeichnet, mit ihren unteren abgedrehten Standflächen auf einer gusseisernen Verbindungsplatte S_1. Von den Kammern besteht die letzte, die „Endkammer“, ebenfalls aus Gusseisen, sie ist gleich der vorderen, fixen, nur ohne Eingangsstutzen und Stangenträgern; statt letzteren schraubt man starke, des Kippens halber etwas verlängerte Handgriffe, Fig. 95, an, die nach zwei Modellen, rechts und links, gegossen sind. Eine der beiden horizontalen Kanten muss man auch an dieser Kammer hobeln, obschon dies unnötig scheint; sie hat den Anschlag abzugeben für die Schablonen der Traversenlage und Griffhöhe.

Fig. 95.

Zum Zusammenziehen unserer Pressen dienten vier Zugstangen, je ein Ende dieser erhielt einen verdickten flachen Ring angeschmiedet und durchbohrt, als Fig. 6 der Taf. X in Horizontal- und Vertikalschnitt sichtbar, das andere ein Flachgewindestück angeschweisst; Fig. 7. Die Ringenden kamen in den Zwischenraum zu liegen, den die Traversenwinkeleisen der Kopfkammer, Fig. 5,

an ihren vorspringenden Enden bilden, hier um starke Bolzen drehbar, welche durch Bohrungen in jenen Teilen hindurchgehen. Beim Schliessen der Presse legt man die Gewinde der Zugstangen in die entsprechenden Transversenvorsprünge der Endkammer von der Seite ein, Fig. 7, und zieht die Schraubenmutter Y, (Bronze oder besser Stahlguss) denen eine dicke Unterlagscheibe Y_1 vorgeschoben, mit langem, starkem schmiedeeisernen Gabelschlüssel fest an. Die Form, Grösse und Schwere der Schlüssel ist nicht gleichgiltig für rasches Arbeiten; ihr Maul darf sich nicht auf- oder ihre runde Handgriffstange abbiegen und doch sollen sie möglichst leicht sein. Gegen das Vergrössern ihrer Vorderöffnung probierten wir ein ganz geschlossenes Sechseck, es bewährte sich nicht, verzögerte rasches, richtiges Einsetzen. Überhaupt mag es scheinen, dass das Öffnen und Schliessen der Pressen mit Gabelschlüsseln nie schnell ausführbar sei, wer zwei geübte Arbeiter dieselben handhaben sah, wird vom Gegenteil überzeugt; sie brauchen nicht lange für das Fassen der Mutter zu suchen, sondern haben die Sache im Griff. Ich probierte gelegentlich eine, einer Bohrratsche nachgebildete Schlüsselform, aber ohne Erfolg, für dauernde Haltbarkeit wäre sie zu schwer ausgefallen. Das Anziehen der Muttern geschieht immer „übers Kreuz", der Arbeiter der einen Seite dreht die obere, der Gegenüberstehende gleichzeitig die untere, hierauf umgekehrt Nie zu vergessende Einsteckstifte X verhindern ein Herausspringen der Zugstangen beim Druckgeben. Die Länge der Tragstangen sowohl, als jene der Zugstangen richtet sich nach der Zahl der eingesetzten Holzkammern; wenn die Endkammer beim Öffnen bis an die Säule zurückgezogen ist, soll sich mindestens ein Zwischenraum von 15 cm für das Entleeren, „Putzen", ergeben. Das bestimmt die geringste Länge der Tragstangen; bei einer neuen Presse nimmt man jenen Raum aber immer grösser, um event. mehr Kammern noch einsetzen zu können. Die Zugstangen müssen stets so lang sein, dass sie ein Herausschwengen ohne gänzliches Entfernen der Muttern ermöglichen.

Früher befestigten wir die Kopfkammer und die Säulen, auf nach unten hohlen, Gusseisenrahmen von zwei verschiedenen Längen; die längste entsprach 19 Holzkammern; wir mussten dabei immer die ganze Presse auswechseln, wenn das kleinere Modell sich nicht ausreichend erwies. Ich liess deshalb die Rahmen dann fort, und da alle Teile leicht auswechselbar, brauchte man nur andere, gewöhnlich in verschiedenen Längen vorrätige oder rasch beschaffbare Trag- und Zugstangen einzusetzen; wir gingen damit bis zu 25 Kammern.

Die Pressen, wie ich sie bis hier beschrieb, dienten für alkalische und neutrale Flüssigkeiten; für saure wurden die beiden Eisenkammern innen glatt, ohne Riffelung und ohne Ablaufkanal gegossen, auf ihrer ganzen Innenfläche gehobelt und dann mit Blei überzogen. Letzteres geschah einfach in der Weise, dass man 3 mm starke Bleiblechplatten, mit oben rechtwinkelig gebogener Kante, einhängte und über den schmalen umgebogenen Teil einen Flacheisenstab schraubte, der übrigens auch bei den anderen Pressen nicht fehlte und dort die Befestigung der Endfilter besorgte. Die Bleiplatten der Kopfkammern waren mit aufgelöteten Bleirohrstücken versehen für die Einführungs- und Wasserkanalstutzen; nach dem Hindurchstecken durch jene bördelte man sie aussen um. Über die Bleibezüge selbst kamen keine Filter, es dichtete das Filtertuch der folgenden Kammer, doch bildeten sich im ersten und letzten Raume bloss halbe Kuchen, die nicht ausgewaschen und ausgelüftet werden konnten. Da ich mit Niederschlägen zu arbeiten hatte, welche beides notwendig machten, das Weglassen jener halben Kuchen und deren Hinzufügung zur folgenden Pressflüssigkeit eine zu ungenaue Arbeit mit sich brachte, auch nicht immer anging, musste ich diesem Übelstande abhelfen. Jede solche Presse erhielt zwei Holzkammern eingesetzt, eine als erste, die andere als letzte, deren mittlerer Teil bloss ein-

seitige Kannelierung besass, während die andere Seite den Rahmen eben und glatt ausfüllte; letztere kamen gegen die Bleiüberzüge zu liegen. Die vorderste dieser Kammern war mit Einführungs-, sowie Wasserkanal versehen und erhielt beiderseitigen Filterüberzug, wovon jener der glatten Seite bloss zur Abdichtung diente; eine einfache Lage dünnen Baumwollstoffes schliesst hierbei nicht genügend, deshalb kam manchmal noch ein zweites halbes Filter auf dem Blei dazu, wofür sich besonders Filz gut eignete. Bei der letzten Kammer fiel der Kanal der Einführung und des Wassers weg, sie erhielt nur einseitigen Filterbehang und bildete den Abschluss. Die Flüssigkeit gelangt somit nicht mehr an die eiserne Endkammer, Bleiüberzug scheint also unnötig; ist jene Platte alt und schon etwas angefressen, nun dann lässt man ihn weg, bei einer neuen aber nicht, weil sich die letzte Holzkammer mit der Zeit durch und durch mit Flüssigkeit sättigt und auf diese Weise die Säure auf das Eisen überträgt. Nach Einführung der erwähnten beiden Holzkammern erfüllten die Pressen ihren Zweck gleich vollkommen für saure wie für alkalische Flüssigkeiten. Von jener Art Kammern, die gar keine Durchgangskanäle besitzen, ist es auch noch aus einem anderen Grunde gut, immer einige Stücke vorrätig zu halten. Werden neue Fabrikationen eingerichtet oder bei Versuchen kleinere Ansätze in bestehenden Installationen gemacht, dann sollen oft nur wenige Kammern zum Gebrauch gelangen; um nicht Kammern herausnehmen und die Zugstangen mehrmals auswechseln zu müssen, schloss man den Durchgangskanal an der gewünschten Stelle durch ein Filterschloss ab, dessen Rand keine Öffnung hatte. Hierbei konnte aber die Mitte jener Kammer dem einseitigen Druck manchmal nicht genügend Widerstand leisten, sie wurde durchgedrückt. Um das zu vermeiden, benutzte man hie und da, etwa 40 mm starke, mit Holznasen statt der Handgriffe versehene Holzplatten von der Grösse der ganzen Kammern, die man zwischen die letzteren plazierte; doch an diesen bildeten sich ebenfalls die schon erwähnten halben, nicht ausgewaschenen, sowie mit Luft nicht ausgeblasenen Kuchen. Setzt man dagegen jene einseitig kannelierte Kammer ein, und hinter sie, zur besseren Druckverteilung und Vermeidung des Durchdrückens ihrer Füllung, die eben angegebene einfache Holzplatte, so hat man, was man eigentlich wünscht, eine vollständige kurze Presse, die schon bei dem folgenden Gebrauche wieder als längere Verwendung finden kann. Wird für den angegebenen Zweck das Mittelstück der Abschlusskammer in breitere Rahmennuten eingelassen, was bei einseitiger Riffelung gut möglich, dann ist die separate Holzplatte ganz unnötig.

Die Schwere einer Filterpresse mit 21 Holzkammern, wie solche als Rückstandspressen bei der Safraninfabrikation benutzt werden, beträgt leer rund 1300 kg, welches Gewicht sich auf ungefähr 2 m^2 verteilt; bei kürzeren Pressen beträgt es pro 1 m^2 mehr, weil nur weniger der leichteren Holzkammern, je etwa 26 kg, Verwendung finden, die schweren Endteile aber gleich bleiben und die kürzeren Stangen dasselbe nicht besonders reduzieren.

Das Gewicht der Füllung ergibt sich nach dem Kammerinhalt, den man im Durchschnitt vom spez. Gew. 1 annehmen kann; bei Safraninrückstand beträgt es etwas mehr. Die freie Filterfläche ist gleich der Summe der kannellierten Flächen, jede hat eine Grösse von 63×53 cm $= 3339$ cm^2, bei 21 Holzkammern sind deren 42 auf diesen vorhanden und 2 auf den eisernen Endkammern, macht 44 also: 146916 cm^2 oder 14,7 m^2 Filterfläche. Die Kuchendicke erreicht 3 cm, das ist für 2 Filtrierflächen, auf eine bezogen demnach: 1,5 cm^2, ergibt mit jener Gesamtfläche multipliziert: 220500 cm^3 = 220 l; vom spez. Gew. = 1, also 220 kg.

Ganz in derselben Weise macht man sich einen ganz beiläufigen Überschlag für die ungefähre Pressengrösse bei neuen Produkten, aus dem Gewichte

des im Laboratorium erhaltenen Niederschlages. Handelt es sich um besonders voluminöse oder gegenteils spez. schwere Ausscheidungen, dann geht man nach dem Volumen, das sich ja schon aus der auf dem Filter des Siebtrichters zurückbleibenden, nicht mit dem Spatel zusammengedrückten Scheibe oder dem abgestutzten Kegel beim Arbeiten mit den Witt'schen Filtrierplatten, auch ohne Benutzung einer Laboratoriums-Filterpresse, ergibt. Letztere sind zur Beurteilung der Filtrierbarkeit und dem Rückstandsvolumen nur dann gut brauchbar, wenn sie nicht mit einer Pumpe, sondern mit kleinen Montejus und Luftdruck betrieben werden. Bei schwer zu filtrierenden Flüssigkeiten, sowie jenen, die in grösseren Mengen nur wenig Rückstand enthalten, kommt viel weniger der Presseninhalt, als vielmehr die Grösse der Filterfläche in Betracht.

Beschriebene Filterpressen berechneten wir mit 550 Fr. für die Eisenteile zur Gutschrift der mechanischen Werkstätte und mit 25 Fr. pro Holzkammer als jene der Schreinerei, unter Belastung des betreffenden Lokalkontos. Die Aufstellung war dabei nicht inbegriffen, diese berechnete sich nach der Zeit, ebenso nicht die Hähne und Filterschlösser; letztere wurden für 4 Fr. pro zusammengehörendes Paar aus dem Vorratsmagazin bezogen.

Die Aufstellung der Filterpresse

geschieht an der Stelle wo man sie braucht; das ist doch selbstverständlich und bedarf nicht vieler Worte. Mit nichten, damit ist ihr Platz noch ganz und gar nicht genau fixiert, manchmal steht überhaupt dort gar keiner zur Verfügung, wo man sie haben möchte.

Es kam mir bei schneller Einrichtung einer Sache vor — Reinigung des Tetramethyldiamidodiphenylmethans mit Sprit, als solche für die Auraminfabrikation vorteilhaft erkannt worden — dass sich in einem Raume ein geeigneter, fertigmontierter, nur zeitweise benutzter Kochkessel mit Rührwerk fand, 25 m weit davon, mit zwischenliegender Fabriksstrasse, im Spritlokale, freie Destillationsapparate; ein anderer Kochkessel war nicht frei, an letzterer Stelle übrigens auch noch keine genügend starke Transmission vorhanden. Da liess ich die Filterpresse eben in das Spritlokal stellen und mit jenem Kessel verbinden; am dritten Tage konnte filtergepresst und am vierten gereinigtes Produkt abgeliefert werden. Das war freilich kein Muster für eine Einrichtung, doch Zeit gewonnen einen Kessel zu bestellen und das Ganze ordentlich auszuführen, ohne inzwischen den gefundenen Vorteil, etwa 5 kg Auramin pro Tag, ausnutzen zu können. Dieses Beispiel zeigt, wie wenig man bei der Pressenaufstellung, ausnahmsweise wenn es gerade sein muss, an den Platz gebunden ist, gewöhnlich aber kommen Montejus und Presse beieinander zu stehen. Wird der Ablauf, das Filtrat, weiter benutzt, dann stellt man stets, wo es immer angeht, die Presse so hoch, dass für dessen weitere Verarbeitung kein Pumpen oder Drücken, bloss der Höhendifferenz wegen, notwendig ist. Gelangt der Pressenrückstand auf einem höheren Gerüste weiter in Arbeit, so kommt bei genügendem Platz gleich die Presse auch dort hinauf, es spart Arbeit, denn beim Drücken oder Pumpen in jene haben ein paar Meter höher oder weiter nichts zu sagen.

Der Platz, welchen eine der besprochenen Pressen mit 21 Kammern beansprucht, beträgt 2 m Länge und 1 m Breite für sie selbst, plus jenem, der das Herausschwenken der Zugstangen ermöglicht. Um letztere rechtwinkelig zu stellen wären das 1,90 m auf jeder Seite, soviel ist in den seltensten Fällen vorhanden, 1 m genügt aber auch und sogar 60 cm auf der einen Seite. Bei in solcher Weise beschränktem Raum putzt der Arbeiter auf jener Seite wo mehr vorhanden, die letzten Kammern, resp. die ersten, nächsten am Ein-

gang die zuletzt daran kommen, allein; oder der andere zieht die Bolzen heraus um welche sich die Zugstangen am Kopfstück drehen (ihre unteren Querstifte bleiben dafür weg) und stellt oder legt diese Stangen inzwischen hin, wo es gerade passt, das nimmt nicht viel Zeit in Anspruch. Auf der einen Seite muss übrigens gewöhnlich doch mindestens 1,30 m Platz vorhanden sein, um behufs Entleerung den Kasten unter der Presse, in den der Kammerinhalt fällt, wenigstens teilweise hervorziehen zu können. Manchmal, bei Rückständen da für Ware nicht sauber genug ausführbar, bleibt der Kasten unter der Presse und der Arbeiter entleert ihn mit einer flachen Blechschaufel; jenen Platz braucht er aber gleichwohl des Schaufelstieles halber. Gestattet es die Einrichtung, dann ist es bei Rückständen angenehm, sie, durch einen grossen Holztrichter im Boden zwischen dem Pressengestell, direkt weiter nach unten in Karren oder Fortschwemmkästen fallen zu lassen. Wenn es nicht anders geht, kann man die Presskiste auch der Länge nach zwischen den beiden Säulen hervorziehen, sie muss hingegen hierfür schmäler genommen und während des Putzens der Kammern mit dünnen seitlichen Brettern versehen werden, um einem Danebenfallen der Kuchen vorzubeugen.

Ausser dem Erwähnten, richtet sich die Aufstellung der Pressen in einigen Fällen nach der Art der Zuführung der zu filtrierenden Flüssigkeit, die immer unter einem gewissen Drucke erfolgen muss, den entweder eine Pumpe, die Pressluft, der Dampfdruck, oder aber das natürliche Gefälle beim Zufliessen aus einem höher stehenden Gefässe, ausübt. Filtriert ein Produkt schlecht, dann ist der erste Gedanke eines unerfahrenen Betriebsleiters: höherer Druck, doch dieser bewirkt gerade das Gegenteil, trübes Filtrieren und rasches Verstopfen der Poren des Filtermaterials. Hat man im Laboratorium an einem Niederschlage bereits gesehen, dass er schlecht filtriert, so tröste man sich ja nicht mit dem Gedanken, in der Filterpresse wird es schon besser gehen, er trügt zwar nicht immer, aber nur zu oft; Flüssigkeiten, welche durch dieselben Filterstoffe die man im Betriebe zur Verfügung hat, an der Pumpe mit den grossen Büchner'schen Porzellantrichtern probiert, ganz schlecht filtrieren, thun dies sowohl bei 2 Atm. als 4 Atm. Druck ebenso schlecht.

Wie kann ein besseres Filtrieren schwer filtrierbarer Flüssigkeiten erzielt werden? Durch Aufsuchen einer günstigeren Ausscheidungsform des Niederschlages. Es lässt sich fast sagen, dass eine solche immer existiert, nur finden wir nicht die Bedingungen gerade im richtigen Momente, sondern oft erst nach Jahren und durch Zufall. Je nach den Eigenschaften der Substanz, ihrer Herstellung, Behandlung etc. führt der eine oder andere Weg zum Ziel. Z. B.: Kombinieren bei anderer, gewöhnlich etwas höherer Temperatur, bei Azofarbstoffen die sich sofort ausscheiden; Kombinieren in grösserer Konzentration; Aufwärmen oder Kochen nach oder während der Fällung mit Salz; mehr oder weniger Säure oder Alkali; Soda statt Natron und umgekehrt; mehr Salz, wenn es auch zur Fällung nicht notwendig ist; Zusatz von Pottasche, Chlorkalium, Salmiak, schwefelsauren Ammoniak u. dergl. Befindet sich in der Flüssigkeit nur eine Trübung, die in der Filterpresse oder durch andere Filtration beseitigt werden muss, dann hat etwas Kalkmilch manchmal eine sehr gute Wirkung, so bei der Martiusgelblösung; oder essigsaures Blei, beim Tannin; auch Kalkmilch und Soda; Schwefelnatrium allein oder mit Bleizucker; Zusatz von Albuminlösung und Aufkochen zum Coagulieren etc. Die Auswahl ist sehr gross, nur lasse man sich, trotz der Langweiligkeit solcher mehr alchimistischen Versuche, die Sache nicht verdriessen, die Fabrikation geht dafür dann um so glatter. Freilich darf dabei nicht das Produkt als solches oder dessen Eigenschaft leiden; ganz an die Grenze wird damit bei Teigware für Druck gestreift.

Diese müssen sich auf einer Glasplatte mit dem Finger so verteilen lassen, dass keine dunklen Partikelchen in der Durchsicht zum Vorschein kommen, sonst „punktieren“ sie im Druck; weiche Knöllchen schaden weniger, die Mühle kann sie zum Verschwinden bringen und einen homogenen Teig daraus machen, aber gerade diese Form filtriert schlecht. Es sind bei derartigen Produkten oft ganz bestimmte Temperaturgrade einzuhalten, sowie auch die Säure, zur Abscheidung aus der alkalischen Lösung, auszuwählen, z. B. verdünnte Salz- oder Schwefelsäure für den Anfang und zuletzt Essigsäure. Manchmal ist hierbei ein geringer Sodazusatz empfehlenswert, die entwickelnde Kohlensäure zerteilt die Ausfällung.

Findet sich kein Mittel, einen besser filtrierenden Niederschlag zu erhalten, dann müssen wir ihn eben filtrieren wie er ist, Kammern mit geringem Fassungsraum in grösserer Zahl, bezw. mehr Pressen nehmen, dürfen anfangs nur wenig Druck geben, etwa bloss jenen aus dem höherstehenden Reservoir, und erst zuletzt die Pressung nach und nach steigern.

Die Flüssigkeitszuführung zur Filterpresse

hat, wie erwähnt, stets unter einem gewissen Drucke zu erfolgen. Mit dem Gefälle der Flüssigkeit allein kann man bloss in seltenen Fällen, z. B. Wasserreinigung, die Filterpresse beschicken und selbst dort, wo ein Teil der Filtration ganz wohl damit ausführbar wäre, thut man es, wenn nicht unumgänglich notwendig, doch nicht der Langsamkeit halber, denn auch hier ist Zeit = Geld. Ein Mehr an Platz, Gebäulichkeiten, Reservoirs, Pressen etc. fällt nicht allein als Anlagekapital, sondern ebenfalls bei Verzinsung und Amortisation in Betracht. Das nächstliegendste und früher ausser dem Gefälle ausschliessliche Hilfsmittel zum Speisen der Pressen waren die Pumpen. Ihr Vorteil besteht darin, dass sie keine besonderen Druckgefässe — Montejus — verlangen, deshalb benutzt man solche immer noch dort, wo grosse Flüssigkeitsquantitäten mit gutartigen Niederschlägen zu bewältigen sind; ferner mit Handbetrieb bei geringen Versuchsquantitäten, weil damit der ganze Ansatz in die Presse zu bringen ist, in einem Montejus hingegen immer eine gewisse kleine Menge zurückbleibt. Bei vollem Betrieb spielt letztere meist keine Rolle, das Rückständige gelangt zur nächsten Operation, seine Quantität wechselt gewöhnlich bloss in engen Grenzen: nur dort wo eine Veränderung des Zurückbleibenden in der Zwischenzeit möglich, muss darauf durch Nachspülen, oder auch Pumpe statt Montejus, Rücksicht genommen werden.

Die Nachteile des Pumpenbetriebes der Filterpressen sind für unsere Gebrauchszwecke meist weit grösser als die Vorteile.

Die Pumpen machen Transmissionen oder Motoren dort erforderlich, wo wir sie sonst gar nicht brauchen.

Der Betrieb erleidet leicht Unterbrechung durch geringe Unreinigkeiten — ein Besenreis, Strohhalm, unlösliche Salzteile, harzigen Ansatz — zwischen Ventil und Ventilsitz. Schutzmittel dagegen sind: Siebbleche in den Gefässen vor dem Ausgang der Saugleitung, wie ich solche in den Figuren 70—73 wiedergab, oder Einschaltung von sogenannten Steinfängern mit heraushebbarem Siebeinsatz, Fig. 96; auch mancher alter Condenswasserableiter lässt sich dafür herrichten. Gute Zugänglichkeit der Ventile vermindert den Übelstand und kürzt die Zeit der Störung ab.

Die Pumpe schöpft immer gleichviel, ob die angesogene Menge leicht, anfangs, oder schwerer, gegen das Ende, durch die Presse geht: darunter leidet die Regulierbarkeit der Filtration. Ein besonderer kleiner Motor oder Antrieb mit einem Paar konischer Walzenriemenscheiben könnte da wohl ab-

helfen, aber beides kompliziert die Sache. Letzteres Mittel lasse man hierfür ausser Betracht und den besonderen Antrieb ebenfalls, wenn nicht wirklich grosse Flüssigkeitsmengen zu bewältigen sind; mit jedem Motor fügen wir wieder ein der Reperatur bedürftiges Glied in unsere Apparatur ein, je kleiner er ist, umsomehr leidet er in den Dämpfen der Fabrikationslokale. Eher nehme man zwei Pumpen an verschiedenen Zwischentransmissionen, also jede besonders abstellbar, man kann dann beim Beginn der Filtration mit beiden, gegen das Ende nur mit einer arbeiten. Gleichzeitig vermindert man damit die Druckstösse, selbst wenn beide bloss einfach wirkend sind; gleiche Hubzahl vorausgesetzt, reguliert sich nämlich ihr Gang durch Rutschen der Riemen von selbst so, dass die Periode des Saugens der einen, in jene des Drückens der anderen fällt, weil die geförderte Flüssigkeit dann am wenigsten Widerstand findet. Will man von einem doppelten Zwischenantrieb hierbei absehen, so plaziert man die beiden Excenter gegeneinander verstellt auf die nämliche Welle, macht die Excenterstangen von den Pumpenkolben leicht lösbar und lässt die eine derselben zwischen zwei seitlichen Rollen ihre Bewegung lose ausführen, während die andere weiter arbeitet. Der Kolben der stillstehenden Pumpe muss feststellbar sein, sonst wirft ihn der Druck bei nicht vollkommen abschliessendem Druckventil heraus; noch besser dafür sind Hähne, eine Pumpe dient dann der andern zugleich als Reserve während Reparaturen und ferner leidet bei Gummiventilen, jenes der abgestellten Pumpe nicht so wie sonst. Eine Regulierbarkeit der Filtration ist, ausser mit zwei Pumpen, noch auf zwei andere Arten erzielbar. Die eine besteht im Anbringen eines engeren, mit einem Hahne vrsehenen Verbindungsrohres zwischen der Druck- und Saugleitung; bei etwas geöffnetem Hahn fliesst ein Teil der angesaugten Menge wieder nach der Saugleitung zurück. Die Andere, im Einschalten eines ⊥-Stückes in die Saugleitung und Einschrauben eines engeren mit Hahn verschliessbaren Rohres, welches bis über den Reservoirrand reicht; öffnet man diesen Hahn etwas, so tritt hier Luft ein und die Pumpe schöpft weniger. Nach beendeter Filtration dient die letztere Vorkehrung noch einem anderen Zwecke: der Hahn jener Zweigleitung nach Leeren des Gefässes ganz aufgedreht, lässt, wo keine Luftdruckleitung zur Hand, Luft zum Auslüften der Presskuchen durch die Pumpe ansaugen; das geht auch durch die Saugleitung allein, nur muss man stets mit dem Wiederfüllen des Reservoirs solange warten bis das genügend geschehen, andernfalls dagegen nicht.

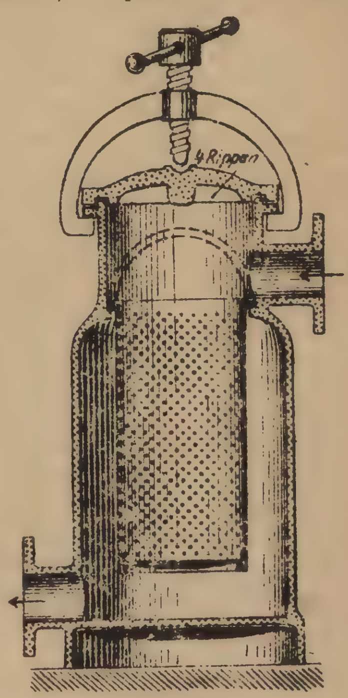


Fig. 96.

Der Hauptnachteil des Filterpressenbetriebes mit Pumpen liegt, weil Gegenmittel zu Gebote stehen, nicht in den bis jetzt erwähnten Punkten, sondern in dem ungleichen, stossweisen Druck, welcher selbst bei doppelwirkenden oder zwei einfachen Pumpen auftritt und auch bei zugeschaltetem Windkessel nie ganz verschwindet, wenn letzterer nicht unverhältnismässig gross genommen wurde. Infolge dieser Druckstösse läuft nicht bloss das Filtrat leicht getrübt ab, sondern die Dauer der Filterstoffe wird ganz bedeutend reduziert, sowie auch jene der hölzernen Filterkammern oder Rahmen, indem

die Pressen sehr stark angezogen werden müssen, um die Dichtung zu erreichen. Bei Filtrationen, die mit 2 Atm. Luftdruck ganz gut gehen, hatte ich bei Pumpenbetrieb 7—8 Atm. gemessen, die Filtertücher bester Qualität, welche im letzteren Falle eine Woche hielten, dauerten nach Einführung des Montejusbetriebes einen Monat und mehr; ferner konnte eine billigere, dünnere Qualität zur Verwendung gelangen, ihre Dauer begrenzte jetzt mehr der chemische Einfluss, dem dicke Tücher oft ebenso rasch zum Opfer fallen als dünne. Will man die Druckstösse in einer Presse messen, dann geht es nicht durch direktes Aufschrauben eines Manometers auf die Druckleitung, das Instrument hält nicht die Stösse für einen Versuch aus ohne zu leiden und ausserdem zeigt es zuviel an, z. B. am Maximumzeiger, weil der Zeiger noch etwas weiter schwingt. Die Einschaltung eines langen Kanälchens vor dem Manometer vermittelst der Vorrichtung wie ich sie Fig. 86 abbildete, ist hier, vom Verstopfen ganz abgesehen, nicht benutzbar, man bekommt damit bloss den mittleren Druck und nicht den maximalen angezeigt. Ich verwendete daher hierfür die nebenstehend skizzierte kleine Vorrichtung, Fig. 97, welche ich schon in der „Chem. Ind.“ 1899 Heft 7 beschrieben hatte. Auf irgend ein Gefäss, z. B. ein kleines Kupferkesselchen, ein weiteres Rohrstück oder dergl., das genügenden Druck aushält, wird oben das Manometer M, unter Zwischenschaltung des Dreiweghahnes D, geschraubt, unten ein Hähnchen E sowie das Ventilstück B eingesetzt, welches letztere man bei der Prüfung in einen Abzweighahn der Druckleitung schraubt. E bleibt ganz, D teilweise geschlossen, die Flüssigkeit hebt das Ventil V bei jedem Druckstoss und dringt in das Innere, bis der Druck der zusammengepressten Luft gleich ist dem Maximaldrucke der Stösse; jenen Luftdruck liest man am Manometer ab, sobald dessen Zeiger nicht mehr weiter geht. Die Verbindung vom Gefässe nach M muss mit dem Hahne D so eingestellt sein, dass der Manometerzeiger nicht oder nur ganz schwach zuckt. Durch Schliessen des Hahnes unterhalb B, Öffnen von E und darauf von D (Drehen des Kükens zur Verbindung der Öffnung c mit seiner Bohrung) entleert man die eingedrungene Flüssigkeit und kann sofort nochmals probieren.

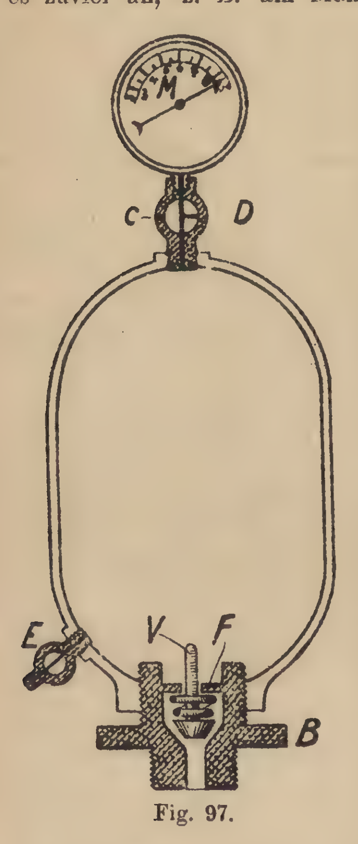


Fig. 97.

Um nicht später wieder auf diese Vorrichtung zurückzukommen, will ich gleich die Abänderung anführen, welche sie in ähnlichen Fällen für Vakuum geeignet macht. Das Manometer ersetzt ein Vakuumeter, das Ventilstück Fig. 97 jenes Fig. 98. In beiden Fällen, besonders dem letzteren, darf die Feder F nur geringe Stärke besitzen, um ihre Gegenkraft vernachlässigen zu können.

Pumpt man Flüssigkeiten in die Pressen, deren Temperatur sich dem Kochpunkte nähern, so ist ein Ansaugen derselben ausgeschlossen; sie müssen der Pumpe zufliessen, weil sonst der Kolben nur deren Dämpfe fördern würde.

Die für die Filterpressen in Betracht kommenden Pumpen finden sich mit allen wünschenswerten Details in den Preislisten der Fabrikanten angeführt, ich trete daher denselben hier nicht näher. Aus der ganzen Anilinfarbenindustrie

sind wohl die meisten Filterpressenpumpen in das alte Eisen und die alte Bronze gewandert; allgemein ersetzen sie Montejus mit Druckluftbetrieb. Ein Montejus ist ein abschliessbares Gefäss, aus dem eine Flüssigkeit mit Pressluft oder Dampf herausgedrückt wird, in andere Behälter, oder hier in die Filterpressen. Um diesen Abschnitt der Filterpressen nicht zu unterbrechen, bespreche ich die Montejus erst in dem Folgenden eingehender.

Soll man die Montejus mit Druckluft oder mit Dampf betreiben? Diese Frage kommt nur dann in Erwägung, wenn die zu drückenden Flüssigkeiten bereits kochend sind oder doch etwas erwärmt werden dürfen. Ein bestimmtes Volumen Dampf gibt uns mit den besten Luftkompressoren immer ein geringeres Volumen an gespannter Luft vom nämlichen Drucke, also ist es wirtschaftlicher, zum Heben kochender Flüssigkeiten oder solcher, die doch nachher erwärmt werden müssen, direkt Dampf zu benutzen. Anders liegt die Sache beim Filterpressenbetrieb, es strömt bei der grössten Achtsamkeit der Arbeiter am Schlusse zu leicht Dampf durch die Presse, der die Filtertücher immer schädlich beeinflusst, ich rate daher ganz entschieden davon ab, Filterpressenmontejus mit Dampf zu speisen.

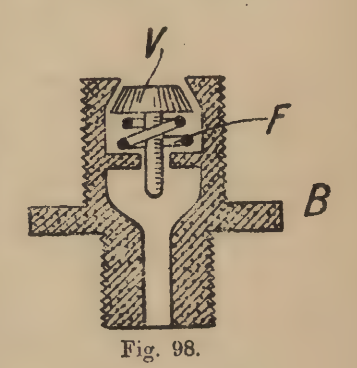


Fig. 98.

Was den Druck der Pressluft anbetrifft, so halte man denselben so niedrig wie möglich, aber immerhin doch so hoch, dass man damit für alle gangbaren Fälle der Fabrik ausreicht; grosse Volumen Luft ganz niederer Pressung, oder kleine von sehr hoher, beschafft man besser durch separate Anlagen. Mit 2 Atm. Luftdruck in der Fabrikleitung bin ich, bei genügender Weite der Zweige und grossen Luftreservoiren — teilweise alte Dampfkessel — für alle Fälle ausgekommen, selbst dort wo die Filterpressen ausnahmsweise 6 m. über den Montejus standen. Durch die Erniedrigung der früheren Spannung von 4 Atm. auf 2, konnte ich ganz wesentliche Luft- und damit Dampfersparnis erzielen, was auch durchaus selbstverständlich ist, wenn man sich vergegenwärtigt, dass für einen Montejus von 1000 l Inhalt der Kompressor für 2 Atm. Arbeitsdruck 2000, bei 4 Atm. aber 4000 l Luft schöpfen muss, wobei noch nicht berücksichtigt ist, dass die Maschine auf den niederen Druck ökonomischer arbeitet als den höheren, der Erhitzung und nicht genügenden Kühlung halber; ferner sind die Verluste durch Undichtheiten der vielen Zweige und Hähne, bei höherer Spannung grösser als bei niederer. Freilich liessen sich in der Luftleitung z. B. 4 Atm. halten und die Montejus mit 2 betreiben, aber jeder beansprucht dann Manometer und Sicherheitsventil; es kommt zudem fast monatlich wenigstens ein „spezieller Fall" vor, wo ein Fabrikationsleiter den höheren Druck „absolut braucht", bis schliesslich dessen Verwendung die Gewohnheit und nicht mehr die Ausnahme bildet.

Die Auswasch- oder Aussüsseinrichtung der Filterpresse

ermöglicht das Auslaugen der Filtrationsrückstände; meist reicht dazu Wasser hin, manchmal brauchen wir statt dessen, Salzwasser, Alkohol etc. Benötigt man nur kaltes Wasser, so genügt dafür gewöhnlich der Druck und Anschluss an die Kaltwasserleitung des Lokales; ist in der Fabrik ein Leitungsnetz mit warmem Wasser vorhanden (in meinem Falle von 60—70° durch den Abdampf der Maschinen erzeugt) dann benutzt man dieses ebenfalls wo es

angeht. Für kochendes Wasser wird man aber wohl meist extra sorgen müssen, durch Aufstellung eines besonderen Montejus, Eisen oder Holz, in dem man das warme Leitungswasser direkt zum Kochen erhitzt, oder, was vorzuziehen, durch Aufstellung eines Fasses, Bottichs etc. über dem „Auswasch"-Montejus, Erhitzen in jenem Fasse und Ablassen des kochenden Wassers in den Montejus. Letzteres erscheint komplizierter, aber es bringt den Arbeiter nicht in Versuchung mit Dampf zu drücken und solchen durch die Presse zu jagen; zudem giebt dieses Fass stets ein gut sichtbares Mass ab für die Füllung und ein Herausschleudern heissen Wassers durch den Abluftbahn, wie nach ersterer Ausführung bei zu starker Füllung, kann nicht vorkommen. Ein Verbrühen der Arbeiter und sogar in noch schlimmerer Weise ist trotzdem nicht ausgeschlossen, insofern das Fass mit dem Montejus bloss durch ein Rohr mit Zwischenhahn verbunden; denn, unterlässt der Arbeiter das vollständige Abblasen der Druckluft des Montejus und öffnet jenen Verbindungshahn, so wird er mit einem Schwall kochenden Wassers überschüttet, während er in gebückter Stellung den Hahn dreht. Davor schützt ein offener, an seinem Austlussrohr mit Hahn abschliessbarer Blechtrichter, in den das Wasser aus dem Fassbahne zunächst fliesst. Von dem zum Auswaschkanal der Presse führenden Druckrohre zweigt man ein mit Hahn verschlossenes Leitungsstück ab, durch welches man etwa im Montejus verbleibendes, darin erkaltendes Wasser herausbefördern kann; ein verschliessbarer Auslauf am Montejus ersetzt event. dasselbe.

Das nochmalige Auskochen der Kuchen der ersten Pressung fand ich nie erforderlich, wenigstens kam mir kein Fall vor, wo solches notwendig gewesen wäre; gutes Auslaugen in der Filterpresse statt jenem, erspart nicht allein ganz beträchtlich an Zeit und Wassermenge, demnach auch Salz, sondern macht die Presse zugleich rascher für eine folgende Partie frei. Beansprucht eine Ware Auswaschung mit Salzwasser, dann dient die nämliche Zusammenstellung wie für kochendes Wasser: ein Fass oder Reservoir als Salzlösegefäss und ein Montejus zum Drücken.

Filterpressenablauf.

Die Flüssigkeit aus den Hähnen der Filterpresse wird — wenn die Pressenkonstruktion nicht geschlossene Ablaufkanäle, also keine Kammerhähne hat — in einer Rinne unter den Hähnen gesammelt, aus der sie bei nicht verwertbaren Mutterlaugen weiter in die Abflusskanäle des Lokales, andernfalls in Reservoire, Bottiche etc. fliesst. Diese Pressrinnen sind entweder aus Guss- oder Schmiedeeisen, Holz, Holz mit innerer Bleiauskleidung oder aus Kupfer gefertigt. Sie sollen möglichst tief sein, damit keine Flüssigkeit herausspritzt, aber, wo nicht absolut erforderlich, nicht auf den Boden aufstehen, weil der Arbeiter sonst keinen Platz für seinen Fuss findet und deswegen beim Kammerputzen in einer unbequemen, nach vorn geneigten Stellung stehen muss. Immer lässt sich das gleichwohl nicht umgehen, die Rinne dient manchmal zugleich als Messgefäss des Aussüsswassers oder als sonstiger Zwischenbehälter, für dessen besondere Aufstellung die Höhendifferenz fehlt. Gewöhnlich genügen für die Breite der Ablaufrinne 10—14 cm im Lichten. Die Befestigung einer Holzrinne kann am Filterpressengestell, wie Taf. X, Fig. 5 und 9 gezeichnet, durch Einlegen in einen angeschraubten Eisenwinkel auf der einen Seite und Rohrschellenwinkel an der Säule geschehen; letzterer ist in Fig. 9 um 90° nach links gedreht skizziert, er springt weniger vor als jener am Kopfstückuntergestell, weil er bloss dem schmäleren und für den Säulenfuss halbrund ausgeschnittenen Ende des Bodenbrettes Platz zu bieten braucht. Ein Verspritzen von Flüssigkeit würde besser vermieden durch möglichstes Hochstellen der Rinne,

wobei die Ausläufe der Hahnküken bis in sie hineinreichten, nur sind andere Unannehmlichkeiten damit verbunden; man kann dann: nicht gut mit einer unter die Hähne gehaltenen kleinen Porzellanschale, resp. einem Scherben grösserer Schalen (an denen in den Laboratorien ja kein Mangel) nachsehen, ob eine oder die andere Kammer trüb läuft; nicht wohl mit einer kleinen Blechrinne oder einem Schlauchstück das trübe Filtrat einer Kammer seitlich in einem Zuber auffangen; nicht die Rinne beim Kammerputzen mit einem entsprechend langen Brett oder Blechstreifen bedecken, um ein Hineinfallen von Waren zu verhindern. Aus diesen Gründen befestigt man die Rinne so hoch, dass zwischen ihren Oberkanten und den Kükenenden etwa 10 mm an dem einen und 15—20 mm am andern, dem etwas tiefer gestellten Ablaufende, bleiben. Wie schon oben erwähnt, richtet man sich bei der Aufstellung gewöhnlich für das Ausziehen des Kuchenkastens nach der entgegengesetzten Seite hin ein, das Ablaufrohr wird dabei mit der Rinne fest verschraubt; muss letztere hingegen beweglich sein, um sie beim Herausziehen des Kastens entfernen zu können, dann erhält sie als Ablauf einen Stutzen von etwa 100 mm Länge, der in das weitere vertikale Ende des Ablaufrohres nur lose passt. Manchmal liess ich in diesem Falle den Holzrinnen einfach vier Beine annageln, um sie leicht seitwärts zu stellen; jede Befestigung am Pressengestell blieb hierbei weg.

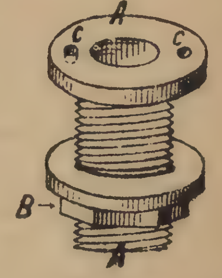


Fig. 99a.

Beistehende Fig. 99a zeigt ein Verbindungsstück, das sich sowohl als Ablauf für die Holzrinnen der Filterpressen, wie ebenso in den Böden oder Seiten von Holzbottichen, Holzreservoiren etc. recht bequem verwenden lässt. Der Teil A besteht aus einem Bronzegussstück mit auf der Drehbank aufgeschnittenem 2″ Gasrohrgewinde am unteren Teile; der beiderseitig gedrehte Flansch hat zwei Vertiefungen bei cc, die zum Einsetzen der runden Zapfen der Gabel Fig. 99b, während des Anziehens der Sechseck-Mutter B, dienen. Der Flansch kommt in eine um das Loch ausgefraiste Vertiefung im Holze zu liegen, er dichtet mit seiner Unterseite ab, bei Benutzung eines etwas dickeren, weichen Gummiringes oder von Miniumkitt mit Hanf als Zwischenlage gegen das Holz. Die Oberseite der Mutter B, resp. ihres Flansches, erhält das nämliche Dichtungsmaterial. Statt des besonders hergestellten Teiles B reicht öfters, z. B. bei den Filterpressrinnen, eine eiserne Unterlagsscheibe mit ebensolchem, darunter aufgeschraubten, gewöhnlichen Sechseckstück aus. Das untere Ende von A wird entweder mit der Ablaufleitung verschraubt oder, bei beweglichen Rinnen, bloss in deren weiteren, senkrechten Anfang lose eingesteckt.


Fig. 99b.

Für Alkohol und dergl. empfiehlt es sich Ablaufrinnen aus Metall zu verwenden oder hölzerne mit dünnem Blei- resp. Kupferblech auszukleiden, weil solche Flüssigkeiten in das Holz eindringen und dann nutzlos verdunsten. Schmiedeeiserne Rinnen sind im allgemeinen nicht gut, sie rosten leicht durch und es gelangen auch Rostteile in das Filtrat; gusseiserne finden sich häufig an den käuflichen Pressen, sie sind entweder nicht genügend tief — oft auch so ungünstig geformt, als ob sie das Herausspritzen befördern sollten — und bei genügender Tiefe sehr schwer.

Beim Putzen der Presse fallen die Kuchen aus den Kammerzwischenräumen von selbst oder beim Abstreichen mit einem Holzspatel, in den darunter-

gestellten Presskasten oder die Presskiste. Für unsere Pressen wurden diese stets vollkommen dicht, der Boden in den nach allen vier Seiten sich nach oben erweiternden Rahmen eingefügt, hergestellt; weil manchmal, irgend eines Fehlers halber, eine Presse geöffnet werden muss, deren Inhalt noch flüssig ist. Die Länge der Kästen richtet sich nach der Kammerzahl; man bemisst sie mindestens um 15 cm länger als die zusammengezogenen Kammern, da man die Endkammer für die Entleerung wenigstens um soviel zurückziehen muss. Gewöhnlich nimmt man den Kasten so lang, dass er eben noch bequem Platz findet zwischen dem Fussgestell der Endkammer und den Säulen, man braucht ihn dann nicht auszuwechseln, wenn noch ein paar Kammern hinzukommen sollten. Seine Breite entspricht am Boden jener der Kammern, oben am Rand misst er auf jeder Seite etwa 8 cm mehr; Ausnahmefälle, wo die Kästen in der Längsrichtung zwischen den Beinen des Endkammerträgers oder den Säulen hindurchgehen, also schmäler sein müssen, erwähnte ich bereits, ebenso das Anbringen von schiefen beiderseitigen Brettern am Gestell, welche die fehlende Breite ersetzen und das Danebenfallen der Kuchen verhindern. Aus demselben Grunde empfiehlt sich an der Kopfkammer gleichfalls die Befestigung eines Brettstückes, wie ich Fig. 4, Taf. X skizzierte; ein Blech mit abgebogenem Rand, zwischen der Kammer und Untergestellkante miteingeschraubt, kann letzteres ersetzen. Auf jeder Seite gibt man dem Kasten einen starken, angeschraubten, etwa 10 cm vorspringenden und 40 cm langen Rundeisenhandgriff; an deren Stelle treten bei langen Kästen, die getragen werden sollen, z. B. zu einer hydraulischen Presse, besser je zwei kürzere, weiter voneinander entfernte Griffe. Ich hob „angeschraubt“ hervor, weil angenagelte Handgriffe durch ihr Losgehen — infolge Abrostens oder Herausziehen der Nägel — leicht Verletzungen an den Schienbeinen und Füssen derjenigen verursachen, die den Kasten tragen. Als Höhe der Kästen genügen 12—20 cm; um ihr Hervorziehen unter den Pressen zu erleichtern, suchen sich die Arbeiter im Vorrat der gebrauchten Eisenrohre passende Stücke aus, die sie als Walzen unterschieben.

Die Arbeit an der Filterpresse.

Die Aufstellung wird von den Mechanikern der Fabrik ausgeführt, die weitere Besorgung liegt den Lokalarbeitern ob. Zunächst haben selbe die Kammern mit Hähnen zu versehen, wenn es nicht eine Presse mit solchen aus Metall oder überhaupt eine ohne Kammerhähne ist. Metallhähne waren früher allgemein üblich, doch sie erhöhen den Preis bedeutend; man muss für jeden dieser Bronzehähne mindestens 6 Fr. rechnen und hat bei 21 Kammern also 126 Fr. dafür auszulegen. Kleine Fasshähne, gewöhnlich aus Birnbaumholz gefertigt, erfüllen den Zweck ebenso gut und halten bei richtiger Behandlung recht lange, nur darf nie, z. B. bei einer gründlichen Reinigung, eine Verwechslung der Küken vorkommen. An den eisernen Endkammern behielt ich die Metallhähne bei, weil dort die Auslaufsöffnung etwas höher lag und deshalb die Küken der Holzhähne sehr verkürzen musste, damit sich die betreffende untere Zugstange herumschwenken liess. Jener Stange halber wurden die Holzhähne auch schief in die Kammerbohrungen eingeschlagen, so dass die Küken etwa 45° geneigt standen, mit der Öffnung nach dem Rinnenauslaufe weisend, was zugleich ein leichtes Verspritzen vermindert. Ich bezeichne diese Stellung deshalb exakt, weil damit einmal ein Missverständnis vorkam. Man klagte mir die Behinderung des Herausdrehens der Stange durch die oberen Kükenenden, ich bemerkte dazu: „Nun lassen Sie doch die Hähne schief einschlagen“. Nach einer Stunde etwa kam der Meister der Schreinerwerkstatt mit der Frage, ob ich wirklich angeordnet hätte, die Hahnlöcher in die Kammern schief einzubohren, damit

der Hahnkörper nach vorn zu neige, es seien ihm die Kammern einer ganzen Presse dafür gebracht worden. Schief und schief war verwechselt worden; man drückt sich in der Eile oft nicht klar genug aus oder hält das, was man sich hinzu denkt, für selbstverständlich.

Die nächstfolgende Arbeit ist das „Einkleiden" oder „Einbinden" der Presse, d. h. das Überziehen der Filterflächen mit Filtertüchern. Letztere werden aus dem Vorratsraume, in richtiger Grösse zugeschnitten und gelocht, bezogen. Bei der oben besprochenen Pressenform hängt sie der Arbeiter ∩-förmig über die Kammern, sieht darauf, dass die Waschkanalöffnungen an die richtige Stelle kommen und schraubt dieselben mit dem Filterschloss fest, dessen beide Flanschenunterseiten vorher Filz- oder Gummiringe als Unterlagen erhielten; hierbei darf sich das Filtertuch nicht verdrehen. Pressen, welche für kochende Flüssigkeiten dienen oder in die man leicht kochendes Wasser einführen kann, sowie jene für Alkohol etc. werden mit trocknen Tüchern, wie sie aus dem Vorratsraum kommen, eingekleidet. Baumwollene Tücher für Pressen bei denen das nicht der Fall, weicht man vorher ein paar Stunden in kochendes Wasser ein, erneuert selbes währenddem einmal, spült mit kaltem Wasser nach, lässt abtropfen und bekleidet die Presse mit den nassen Tüchern; feucht kann man sie nämlich besser richtig ziehen als nach dem Trocknen, wobei sie nie mehr so gerade wie neue ungewaschene werden. Dieses Waschen mit heissem Wasser entfernt allfällig vorhandene Appretur, die, trotz gegenteiliger Versicherung der Lieferanten, sehr oft noch vorhanden ist und die Filtrationsfähigkeit beeinträchtigt. Waschen und Trocknen der Stücke vor dem Zerschneiden und Lochen ist umständlich, Waschmaschinen, wie in der Färberei im Gebrauch, würden das sehr erleichtern, einzelne Filtertuchfabrikanten benutzen sie, doch ist man dessen nie sicher. Filztücher werden am besten immer in der Presse selbst mit warmen, nicht kochendem Wasser vor dem Gebrauch benetzt, natürlich ausgenommen jene für Alkohol etc. Rahmenfilterpressen erfordern kein Festschrauben der Tücher, aber ein Festbinden über der unteren Plattenkante vermittelst angenähter Bänder (oder ein äusseres Annageln an dieser Stelle bei Holz) erweisst sich ratsam, um das Verschieben der Tücher zu verhindern. Früher bei allen Platten und Kammern, jetzt nur noch bei sehr grossen Formaten beider, band man die zwei herabhängenden Teile jedes Tuches auch noch seitlich in gleicher Weise zusammen. An den Endkammern befestigten wir die Filter vermittelst der schon erwähnten aufschraubbaren Flacheisenstäbe, weil die vordem angewendeten spitz vorstehenden Eisenstifte, zum blossen Eindrücken, leicht Verletzungen herbeiführten.

Die Filtertücher sind nach der Schablone so gelocht, dass sie über die Rücken der neuen Kammern von der einen Seite des Auswaschkanales zur andern genau passen; beim Abrichten gebrauchter Kammern und selbst in Folge des fortwährenden Zusammenpressens werden die Kammern mit der Zeit dünner, die Filter passen dann nicht mehr richtig, durch Einschlagen kurzer Eisennägel, oder besser Unterlegen dünner Holzstäbchen zwischen Rücken und Stoff, lässt sich dieser Fehler korrigieren. Das erste Schliessen der Presse nach dem Neueinkleiden muss, besonders bei nassen Tüchern, sehr sorgfältig geschehen, wobei man Kammer für Kammer die Filter nochmals in die richtige Lage zieht und die Presse darauf sofort fest schliesst. Zum Filterwechsel sind, bei 21 Kammern der angegebenen Grösse und trockenen Tüchern, ca. $1^1/_2$ Stunde, bei nassen 2 Stunden erforderlich, zwei Arbeiter vorausgesetzt.

Nach dem Stellen der Ablaufhähne auf offen, ist die Filterpresse jetzt zum Gebrauche fertig, bezw. nach dem langsamen Durchfliessen von heissem Wasser zum Netzen und Auswaschen der Filter. Neue Filter lassen gewöhnlich beim ersten Gebrauch das Filtrat kürzere oder längere Zeit, je nach dem

Niederschlage, trüb durch, sehr langsames Arbeiten hilft oft: wenn nicht, muss dort wo grösserer Verlust an Niederschlag oder Verunreinigung der Ware des Filtrates zu befürchten steht (z. B. diese nicht beim Umarbeiten noch eine Filtration durchzumachen hat) der erste Ablauf bis er klar kommt, für sich aufgefangen und nochmals durch die Presse geschickt werden.

Erfordert der Filtrationsrückstand kein Auswaschen, dann kann die Luft des Montejus durch die Presse abblasen, andernfalls aber nicht, obwohl die Arbeiter solches gern thun, um, wie sie sagen, das Auswaschen zu beschleunigen. Letzteres ist zwar vollkommen richtig, aber — auf Kosten der Gründlichkeit. Ganz ebenso wie bei den Saugfiltern des Laboratoriums bilden sich bei diesem Luftdurchgehen Risse in den Kuchen, dort streichen wir sie mit dem Spatel zu, in der Presse geht das aber nicht und das folgende Waschwasser benutzt diese Kanäle. Das Auswaschen des Pressinhaltes erfolgt nach dem Schliessen jedes zweiten Abflusshahnes der Kammern, d. h. jener mit direkter Wasserzuführung. Zum leichten und schnellen Drehen der hölzernen Hahnküken bedient sich der Arbeiter zweckmässig einer kleinen Gabel, nach Fig. 100 oder ähnlich geformt. Wie lange auszuwaschen, richtet sich nach den Produkten, ein Zuviel bedeutet oft Verlust an Filtrationsrückstand, zu hohen Salzverbrauch für die Fällung oder Vergrösserung der Eindampfspesen; jedenfalls sollen Salz oder Kohle nicht mehr kosten als das Mehr an Produktionswert beträgt. Ist eine Fabrikation einmal im vollen Gange und kein dem Bedienungsarbeiter angebbares Anzeichen richtigen Aussüssens vorhanden: Farbe des Ablaufes, Geschmack, Probe mit Reagenspapier, Aussalzen oder Ansäuern, Sodazusatz etc., dann lasse man nach dem Volumen der Waschflüssigkeit auswaschen, das am Auffanggefässe oder vor dem Einlaufen in den Auswaschmontejus abgemessen wird. Dieses Volumen hat der Betriebschemiker durch Versuche mit Proben in verschiedenen Stadien genommen und titriert, eingedampft, probegefärbt, oder anders untersucht, zu fixieren. Die Angabe einer bestimmten Zeit für das Auswaschen ist ganz unzuverlässlich, weil die Durchlässigkeit der Niederschläge, sowie die Beschaffenheit der Filtertücher und der zu gebende Druck, zu stark wechseln. Nach dem Auslaugen, oder wo dies nicht erforderlich ohne solchen, bläst man gewöhnlich die Presse mit Druckluft aus, die durch den Waschkanal, bei gleicher Stellung der Kammerhähne wie beim Auswaschen, solange zuströmt als Mutterlauge abläuft; zu lüften bis auch keine Tropfen mehr kommen, erfordert zu viel Luft. Sehr sauere Mutterlaugen verdränge man in dieser Weise nur so weit mit Luft, als die Hähne noch ziemlich stark laufen, lüftet man weiter, dann bekommt man durch mitgerissene Säurebläschen eine Atmosphäre in die Lokale, wie jene in Akkumulatorenräumen beim Überladen; ebenso beschränkt man bei Alkohol etc. das Ausblasen des Verlustes und der Gefahr wegen. Presskuchen die wieder zu lösen oder zu verrühren sind, lüftet man gleichfalls nur wenig aus, da sie sich sonst schwerer verteilen. Ich hatte einmal probiert einen Farbstoff direkt in der Presse mit heisser Luft zu trocknen, solches nimmt aber nicht bloss zu viel Zeit, sondern namentlich die Filtertücher, und bei Holz die Presse, zu sehr in Anspruch.



Fig. 100.

Nach dem Fertigfiltrieren, sowie event. Auswaschen und Auslüften, sind die Filterkuchen aus der Presse zu entfernen, die Presse wird „geputzt“. Dies geschieht, ausser bei Pressen mit ganz kleinen Kammern oder bei Versuchen, immer durch zwei Arbeiter. Zunächst decken sie die Ablaufrinne mit Blechstreifen oder einem Brettstück, dann öffnen sie den Verschluss und ziehen die Endkammer zurück; darauf eine Kammer nach der anderen, wobei sie zu beiden Seiten stehend mit der einen Hand die Kammer ziehen, mit dieser

Hand hiernach jenes Filter fassen an dem der Kuchen klebt, es etwas einwärts biegen, um ein seitliches Abfallen der Ware zu verhindern, und mit einem Holzspatel den die andere Hand hält, den Filtrierrückstand abstreichen. Feste Kuchen fallen leicht, teilweise von selbst herunter, andere Rückstände erfordern ein förmliches Abschaben. Die flachen, seitlich abgerundeten Handgriffe der Buchenholz-Spatel sollen nicht zu lang sein; längere verhindern zwar mehr das Beschmutzen der Hände, hemmen dagegen die Arbeit. Immer ist darauf zu sehen, dass an den Dichtungsflächen, — besonders an der unteren kommt es leicht vor —, keine Ware hängen bleibt, nach und nach Krusten bildend. Die Rahmen der Rahmenpressen muss man beim Putzen etwas neigen, damit nicht Teile der Kuchen auf den Boden fallen; letzteres soll stets möglichst vermieden werden um sowohl Verlusten vorzubeugen, als auch Reklamationen wegen Unreinigkeiten, Sand, vor denen sich besonders Farben für Druckereien nie genug bewahren lassen. Das Entfernen des Rückstandes aus dem Zuführungskanal der Kammern ist nur erforderlich vor dem Wechseln der Filtertücher und vor dem Waschen einer Presse, es geschieht mit einem gebogenen Blechstreifen. Nach dem Putzen und Schliessen ist die Presse für eine folgende Filtration bereit; bei festen gutartigen Kuchen erfordert das Öffnen, Putzen und Schliessen, mit geübten Arbeitern bei 21 Kammern angegebener Grösse, 30 bis 40 Minuten, während für schlechte Niederschläge 2 Stunden notwendig sein können.

Soll eine Presse für längere Zeit ausser Betrieb kommen, so lässt man die Tücher herausnehmen, waschen und wo thunlich gleich in einer anderen Presse benutzen, sonst trocknen. Alle Kammern sind, event. mit der Bürste, gut zu reinigen, darauf die Presse zu schliessen, genügend Wasser durchzulassen, um Säure und Salz auszuwaschen, der Verschluss zu lüften bis das Wasser abgetropft, hiernach aber wieder fest anzuziehen. Erfolgt letzteres nicht und trocknet eine gebrauchte hölzerne Filterpresse bei auseinandergezogenen Kammern, dann verziehen sich dieselben häufig bis zur Unbrauchbarkeit. Selbst mit vollkommen neutraler Salzlösung imprägniertes Holz — Filterkammern, Bottiche u. dergl. — wird durch Eintrocknen dieser mürbe, das Salz krystallisiert in den Poren und sprengt die Fasern. Alle Eisenteile, besonders die inneren Flächen und die Schrauben, lässt man für Ausserbetriebstellung nach dem Abreiben gut einfetten.

Filtertücher.

Die richtige Qualität der Filterstoffe ist eine Hauptbedingung guter Filtration und Haltbarkeit, zu viele Sorten für verschiedene Verwendungen vergrössern aber die Lagervorräte ungemein; zwei Sorten Baumwollentuch und zwei Sorten Filz reichten für die Filterpressen aller mir bekannten Fabrikationen immer aus. Baumwolle dient für alkalische, neutrale und saure Flüssigkeiten bis etwa 10 % Salz- oder Schwefelsäure Gehalt; Wolle, Filz, für stärkere Säueren und leicht durchgehende Niederschläge, aber nie für Alkalien. Leinengewebe verwendete ich längere Zeit in Kalkpressen — bei Sulfosäureauskalkungen — fand aber später Baumwolle preiswerter; Asbest und Schappe benutzte ich nur versuchsweise. Eine dünne, billige Sorte Baumwollfilter liess ich überall dort nehmen, wo die chemischen Einflüsse die Dauer begrenzen, Kalkpressen, Säure; die bessere stärkere Qualität Baumwolle für leicht durchgehende Fällungen, sowie weniger stark saure oder alkalische Flüssigkeiten. Das war zwar teilweise gerade das Umgekehrte unserer früheren Gewohnheit, doch es bewärte sich dauernd.

Beim Kalk ist es übrigens nicht die Alkalität allein, welche die Haltbarkeit der Stoffe sehr beschränkt, sondern die Kohlensäure der Luft fällt in den Poren, aus der Calciumhydroxyd-Lösung, Calciumcarbonat, das die Fasern

sprengt und die Filter steif macht; solche Pressen sind deshalb immer möglichst bald wieder zu schliessen. Diesen Grund hat seinerzeit, während meiner Studienzeit in Wien, Prof. Weselsky bei einer ganz anderen Gelegenheit festgestellt. Von einem grösseren Restaurant erhielt er die Frage vorgelegt, warum deren Servietten so bald zerreissen; es stellte sich schliesslich heraus, dass die Kellner jene Tücher, die nicht in die Wäsche mussten, mit Kalkwasser einsprengten und pressten, um ihnen das frische gewaschene Aussehen zu geben.

Fehler in Baumwollenfiltern sind: grössere Knoten und sogenannte Nester. Erstere schaden zwar anfangs nichts, aber die Spatel stossen sie beim Putzen nach und nach ab, es entstehen Löcher. Nester sind undichte Stellen, von unbeachtet zerrissenen oder verzogenen Fäden beim Weben herrührend; manchmal lässt sie der Lieferant durch Verstopfen ausbessern, das hilft nichts, der Arbeiter, welcher die Filter zuschneidet, darf keine derartigen Filter an die Lokale abgeben. Nutzt eine Reklamation gegen öftere Fehler beim Fabrikanten nichts, dann muss man eben die Bezugsquelle wechseln. Eine Unannehmlichkeit, die besonders bei dünnen Baumwollstoffen häufig eintritt, besteht in dem Rollen der unteren Ecken, sie erfordert grössere Aufmerksamkeit während des Schliessens der Pressen, damit diese Ecken nicht zwischen die Kammern kommen.

Vor Jahren wurden in verschiedenen Fabriken allerlei Mittel probiert, die Haltbarkeit der Baumwollen- und Leinen-Filter zu verlängern, Einweichen in gekochten Leinsamen, gekochte gekeimte Gerste u. dergl., ich habe nie einen besonderen Erfolg damit erzielen können, gute Tücher bei richtiger Verwendung und Behandlung fand ich immer als das Beste.

Wollene Filterpressstoffe sind drei Arten im Handel: Wollgewebe, Wollgewebe nach dem Weben gefiltzt und eigentlicher Wollfilz, in dem beim Auseinanderziehen in der Durchsicht keine Gewebestruktur zu erkennen ist. Wollgewebe, verfilzt und nicht, reicht für gutartige Niederschläge immer aus, während für sehr feine Fällungen wirklicher Filz zur Benutzung gelangt. Alle Wollfilterstoffe sollen aus möglichst langer Wolle gefertigt sein. Einer unserer Betriebschemiker probierte die für seine Fabrikationen — Anilinblau, Indulin und Indigosulfosäure — erforderlichen Filze durch 5—6 stündiges Erwärmen mit Wasser, dem er 20 % gewöhnliche Salzsäure und 10 % Kochsalz zusetzte, auf 60—70°; er zeigte mir Proben, die man nach dieser Zeit wie nasses Filtrierpapier zerrupfen konnte.

Weder bei Baumwolle noch Wolle sehe man, wie üblich, allzusehr auf die Dicke der Stoffe, dünnere Qualitäten leisten manchmal viel bessere Dienste. Beim Vergleich der gehabten Qualität gegen neu offerierte Sorten, lasse man von letzteren beim Neueinbinden der Pressen an den Hauptkonsumstellen, u. z. nur in Fabrikationen mit regelmässigem Gang, je 2 oder 3 Stück, vorher markiert, nebeneinander in die Pressenmitte einhängen. Diese Proben müssen von den Fabrikanten gewöhnlich in grösseren Breiten bezogen werden, d. h. wie er sie gerade hat, denn bei Filz lässt sich nicht unter einer Bestellung von 40—60 m und Baumwolle von 200—250 m, Anspruch auf spezielle Anfertigung in richtiger Breite machen. Ist die Probe gut ausgefallen, dann bestellt man fürs erstemal die Minimallängen der Stücke, wobei sich schon besser sehen lässt, wie er liefert; die ersten Muster sind ja immer fehlerfrei. Ebenso wie bei anderen Sachen kommt es auch bei den Filterstoffbestellungen vor, dass der Lieferant aus dem bekannten „Irrtum" mehr, z. B. die doppelte Quantität schickt; ich empfing einmal 800 m statt 400. Das Vorschreiben auf den Meter genau geht bei speziellen Breiten ja nicht, aber was er über die als höchstens angegebene Länge schickt, refüsiere man unbedingt, um solchem Unfug zu steuern. Baumwoll- oder Wolle-Aufschlag „in Sicht" ist ein anderes Mittel der betreffen-

den Reisenden, die Besteller zu grösseren Bezügen zu verleiten; auf ein bestelltes Telegramm von zu Hause kommt es ihm dabei nicht an, das er „im Vertrauen“ vorzeigt.

Wo es in Bezug auf Säuregehalt oder Durchlässigkeit überhaupt angeht, stellen sich Baumwollefilter sehr häufig, auch auf die Dauer und mit Berücksichtigung der Arbeit des öfteren Wechsels gerechnet, billiger als Wolle. Mir sind mehrere Fälle unterlaufen, wo in den Pressen früher Filzfilter zur Anwendung gelangten, die für eine Einkleidung 280 bis 300 Fr. kosteten, ich liess baumwollene Tücher probieren, für etwa 80 Fr. pro Presse, sie gingen auch und hielten mehr als halb so lange.

Nach Empfang der Stoffstücke sollte deren Länge sofort kontrolliert werden, wenn sie nicht, wie meist bei Wolle, nach dem Gewicht fakturiert sind; doch das ist sehr umständlich, ebenso das Nachzählen der Metermarken, welche sich manchmal an den Rändern finden. Man begnügt sich die Etiquettennummer der Stücke nebst Gewicht, unter Angabe des Lieferanten in ein Heft einzutragen, 1 oder 2 Stück pro Seite, und beim Abschneiden der Filter die weggenommenen Masse zu notieren; oder man legt jedem Stück eine Kartonkarte für den gleichen Zweck bei. Eine Unrichtigkeit der Längenangaben habe ich nie bemerkt, sollte solche hingegen vorkommen, dann müssten noch vorhandene Stücke oder die folgende Lieferung aus der nämlichen Quelle, als Ganzes nachgemessen werden, um wohlbegründet reklamieren zu können. Eine andere Kontrolle besteht im Vergleich des Gewichtes einer bestimmten Meteranzahl zum Ganzen, wobei aber zu berücksichtigen bleibt, dass der Feuchtigkeitsgehalt aussen an den Stücken je nach der Witterung etwas geringer oder höher als im Innern sein kann. Sind die Wollstoffe nach dem Gewicht berechnet, dann wird dieses natürlich wie jeder Eingang nachgewogen, die abgeschnittenen Längen hingegen gleichwohl ebenso aufgeschrieben, einerseits, um stets zu wissen wieviel noch vorhanden, andererseits, um zu vergleichen ob der Lieferant die garantierten Gewichtsgrenzen pro Meter einhält; er liefert immer lieber dicker und schwerer.

Als Aufbewahrungsraum der Filterstoffe dient am Besten ein Keller, insbesondere für die wollenen; diese sind zudem in Leinwand oder Papier mit Einstreuen von etwas Kampfer einzuwickeln, der Motten wegen, aus gleichem Grunde halte man auch den Vorrat davon während der Sommermonate nicht gross. Die Stücke kommen auf Holzgestelle, nach Qualität, Bezugsquelle und Lieferzeit geordnet, zu liegen. Die eine Langseite des Lagerraumes, wenn genügend Platz und Licht vorhanden, oder ein anderer Raum in der Nähe, erhält einen langen festen Tisch, auf welchem der Arbeiter die Ballen aufrollt und die erforderlichen Längen abschneidet resp. bei dünnen Baumwollstoffen einschneidet und reisst. Jede solche Länge hat zwei Filterflächen zu überkleiden, sie bekommt daher die doppelte Höhe der Filterkammern plus der Dicke der Kammer, plus einem Mehr von 20—30 mm auf jeder Seite, das unten vorstehen bleibt. Die Breite der Filterstoffe wird bestellt = Kammerbreite + 20 bis 40 mm mehr, damit die Stoffe ebenfalls beiderseitig 10—20 mm vorstehen. Für Spritpressen liess ich jenes Zuviel in der Breite hingegen abschneiden und die Filter nach unten nicht vorstehen, um die Verdunstungsfläche zu verringern. Des nämlichen Zwecks halber wurden hierbei über die Rücken der Holzkammer dünne, entsprechend breite Blechstreifen gelegt (verzinntes oder verbleites Eisenblech resp. Zink, je nach den Flüssigkeiten) und erst über sie der Stoff; darauf erhielt dieser Rücken, nach Anziehen der Filterschlösser, einen Anstrich von Leim oder Wasserglaslösung um die Porosität zu nehmen, wobei die Blechstreifen das Festkleben der Gewebe am Holz verhindern, vom Metall ist das spätere Abreissen leicht. Früher blieben bei

teueren Filterstoffen die Kammerrücken überhaupt frei von solchen, als Ersatz dienten zur Befestigung: Annageln oder angenähte Bänder; in beiden Fällen müssen die Filter dagegen immerhin noch je 10 mm vorstehen, denn auch die Nähte dürfen nicht zwischen die Dichtungsflächen kommen, es bleibt also nicht mehr viel als wirkliche Ersparnis übrig, das die Mehrarbeit lohnt. Für Alkohol verhält sich die Sache bei derartiger Ausführung ähnlich. Das Beheben der Capillarität durch oben erwähnte Mittel erwies sich auch geeigneter als das probierte Aufschrauben von stärkeren Blechstreifen über die Tücherrücken.

Nach dem Zerteilen sind die einzelnen Stücke zu „lochen", d. h. mit den Öffnungen für die beiden Presskanäle zu versehen, jenen für das Waschwasser oben und den für die zu filtrierende Flüssigkeit in der Mitte. Das geschieht mit Durchschlägen auf einer Stirnholzunterlage, nach vorgängigem genau zweiteiligem Zusammenlegen und Anzeichnen der Löcher nach einer Zinkblechschablone. Bei dünnen Stoffen kann der Arbeiter je 2—3 Filter, also 4—6 Dicken, auf einmal behandeln und braucht dafür nur eine Seite anzuzeichnen. Liegen in einer Filterpresse mit Metallrahmen und -platten die Kanäle aussen vorstehend, Fig. 101, so nimmt man die Filterbreite nur zwischen a und b und dichtet die Kanäle vermittelst zusammengenähter, nachträglich gelochter Taschen aus dem gleichen Stoff ab, die man über die Vorsprünge schiebt. Filter von der ganzen Breite müssten der Kammertragstangen und Handgriffe halber ausgeschnitten sein, das erfordert viel Arbeit und Stoff, zudem biegen sich die stehenbleibenden Lappen beim Schliessen der Presse leicht zwischen die Dichtungsflächen.

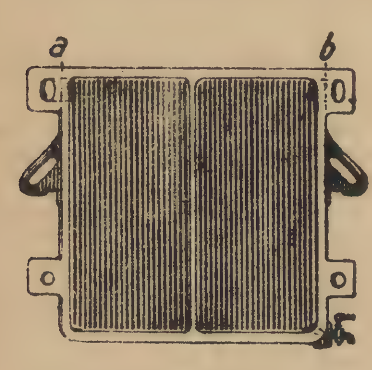


Fig. 101.

Gute und preiswerte Filterstoffe bezog ich aus Baumwolle von:

F. Obousier in Aarau (Schweiz).
J. C. Martini in Schlotheim (Thüringen).
Gottschalk & Co. in Cassel.
Salzmann & Co. in Cassel.
Hermann Spitz in Brünn (Mähren).
R. R. Whitehead & Br. Limited. Royal George Mills near Oldheam.

Wollstoffe von:

Schweizerische Wollwarenfabrik in Pfungen.
R. R. Whitehead & Br. Limited. Royal George Mills near Oldheam.
Dollfus & Noack in Mülhausen (Elsass).
L. Meunier & Cie. in Vienne (Frankreich).

Vor dem französisch-schweizerischen Zollkrieg hatten wir fast nur die schweren, teuren französischen Filze im Gebrauch, man war an sie eben gewöhnt; während desselben wollten ihre Lieferanten die Zolldifferenz vollständig tragen, ich versuchte aber statt jener die Mülhauser Ware und behielt solche auch später bei, sie hatte sich bewährt. Anderen französischen Erzeugnissen widerfuhr übrigens das Nämliche, die Kundschaft ging für sie meist nicht bloss während jener Periode, sondern bei vielen auf die Dauer verloren.

Fehlerhaftes Arbeiten der Filterpresse.

Die erste Unannehmlichkeit, welche beim Gebrauch einer Presse eintreten kann, besteht darin, dass sie überhaupt nicht zu laufen anfängt, infolge Ver-

stopfung der Zuleitung. Das Nächste was man in einem solchen Falle probiert besteht im starken Abklopfen der Eisenrohrleitung, besonders der Bögen, mit einem Hammer, Rohrstück etc. Bei ausbleibenden Erfolg hierauf, insofern die Presse mit Luftleitung zum Auslüften versehen, im Schliessen aller Kammerhähne, Abblasen der Pressluft aus dem Montejus und Retour-Druckgeben von der Presse aus. (Bei ganz gefülltem Montejus muss man damit vorsichtig sein wegen event. herausspritzender Flüssigkeit.) Das Nämliche lässt sich mit Waschwasser versuchen, wenn dieses unter genügendem Drucke steht. Presszuleitungen, welche diesen Übelstand öfters zeigten, verband ich auch mit der Luft- oder Dampfleitung für solches Ausblasen. Anfangs, als der Hahn X des Safraninkochkessels sich noch nicht direkt an letzteren befand, setzten sich in ihm und dem vor demselben befindlichen Stücke oft schwere Teile ab, ich hatte dann an die Leitung X_2 eine Dampfzuleitung angezweigt, um sie bei noch offenem Kessel jedesmal auszublasen. Einmal ging aber auch das nicht; ich liess jene Hilfsdampfleitung abschrauben und dafür eine in der Werkstätte vorrätige Probierpumpe mittelst Hochdruckschlauch anschliessen, mit 6 Atm. Druck wich die Verstopfung, während sie 4 Atm. Dampfdruck noch widerstanden. Es ist für viele ähnliche Vorkommnisse angenehm, eine solche mit Manometer und Hochdruck-, Gummi- oder Metall-Schlauchanschluss versehene Pumpe stets bereit stehen zu haben, sie leistet z. B. gleichfalls gute Dienste bei verstopften Entleerungshähnen der Dampfkessel, statt des gefährlichen Durchstossens. Bleibt ein Druckgeben in eine derartige Leitung fruchtlos, und ist nicht bloss etwa ein Hahn derselben verstopft, dann muss sie eben auseinandergeschraubt werden, wobei man die Krümmungen zunächst untersucht. Leitungen mit möglichst wenig und keinen scharfen Bögen, sowie ohne Säcke, sind das beste Schutzmittel.

Wo Pumpenbetrieb vorhanden sind zuallererst die Pumpenventile nachzusehen, wenn die Presshähne gar nicht oder nur schwach laufen.

Die Filterpresse selbst ist noch folgenden Vorkommnissen ausgesetzt:

Es spritzt Flüssigkeit zwischen den Kammern heraus: die Presse ist nicht fest genug angezogen, oder eine Filtertuchecke zwischen die Abdichtung geklemmt, oder es wurde eine neue Holzkammer an dieser Stelle eingesetzt. Zusatzkammern sollen an das Ende kommen, weil die letzte Holzkammer durch die eiserne Endkammer eben gedrückt bleibt. Die übrigen Kammern drücken sich immer etwas ineinander, besonders bei Heisspressen; deshalb dürfen sie während eines Herausnehmens, ausser nach dem Abrichten, auch in der Reihenfolge keinen Wechsel erfahren. Muss man eine hölzerne Kammer ersetzen, dann sind die beiden benachbarten an den betreffenden Auflageseiten abzurichten, wenn sie irgendwelche Unebenheiten zeigen. Bei neuen Kammern ist noch die Möglichkeit vorhanden, dass die Handgriffe, resp. deren Rutschfläche, nicht genau zu den alten passen, die vorstehenden Kupferröhrchen des Waschwasserkanales, resp. Wülste bei anderen Kammerformen, sich nicht in die benachbarten Kanalbohrungen einschieben, sondern ober- oder unterhalb aufliegend, das Abdichten verhindern.

Ein sehr häufig vorkommender Fehler an den Pressen ist das Trüblaufen des Filtrates; Ursache: neue Filter, zerrissene Filter oder Undichtheiten an den Kanälen. Im ersteren Falle zeigt sich die Trübung an allen Kammern und verschwindet je nach der Ware und dem Filterstoff mehr oder weniger rasch. Ist ein Filter zerrissen, so läuft anfangs nur die betreffende Kammer trüb, denn selten reissen mehrere, Druckstösse ausgenommen, auf einmal. Hat die betreffende Kammer keine Verbindung mit dem Waschwasserkanal, dann schliesst man sie ab. Andernfalls geht das aber nicht, weil sonst die trübe Flüssigkeit in den Kanal gelangt und damit alle, oder doch die benachbarten Hähne

zum Trüblaufen bringt: man schliesst also nur teilweise und fängt das Filtrat in einem Zuber auf, dem man es vom Hahn durch eine kleine Blechrinne oder ein Schlauchstück zuleitet. Zeigte sich das zerrissene Filter sowie noch andere mürb, nicht mehr fest, so wechselt man alle, denn es ist ein falsch angebrachtes Sparen, immer nur ein Filter nach dem andern zu erneuern und zu warten bis sie reissen. Sobald das Loch im Filter nur klein ist, etwa von einem abgeschürften Gewebeknoten oder der nicht genügend abgerundeten Ecke eines neuen Putzspatels herrührend, findet man es leichter nach Herausschrauben des Filterschlosses und Betrachten der hinteren Stoffseite. Bei tadellos befundenen Filterflächen muss man den Grund des Trübfiltrierens an den Abdichtungen der Kanäle suchen. Am Einführungskanale kann das Filterschloss nicht fest angezogen oder die Dichtungsscheibe vergessen sein, oder das Loch wurde einseitig verzogen resp. verdreht und eine schmale Öffnung davon liegt ausserhalb der Dichtungsfläche. Am Waschwasserkanal bildet die Stelle der Abdichtung zwischen ihm und dem Kammerinneren leicht eine Ursache des Trüblaufens, indem das Filtertuch dort leicht verzogen oder aufgeschlitzt ist.

Bei Pressen mit gusseisernen Kammern frisst der Rost oft Gräben und Kanäle, welche die Dichtung verhindern, es ist daher bei Ausserbetriebstellung für längere Zeit, ganz besonders auf gute Reinigung, Trocknung und Einfettung zu sehen. Zeigt sich dieser Übelstand und hilft eine dickere Filtersorte demselben nicht ab, dann probiere man eine doppelte Filterlage, von denen die untere aus alten Filtern bestehen kann, oder man lasse einen den Dichtungsflächen entsprechenden Stoffrahmen, event. aus alten Filz-Filtern geschnitten, auf die neuen aufnähen. Einmal, bei einer Spritpresse, liess ich solche Stoffrahmen auf die Eisenrahmen aufleimen, und es bewährte sich dies so lange diese Presse im Betrieb verblieb. Zum letzten Mittel, dem Abhobeln der Metallrahmen greife man erst, wenn es nicht anders geht, denn man verliert dadurch meist viel am Kammerraum.

Filtrierrückstand im Waschwasser, weist gewöhnlich auf einen der erwähnten Fehler schon bei der Filtration hin, der vorher wegen stark gefärbter Lösungen unbemerkt blieb.

Ungleicher Ablauf der Kammerhähne wird verursacht durch Eindringen von Rückstand in die Kannellierung, deren horizontale Kanäle oder die Hähne selbst, und dadurch bewirkte Verstopfung; das geschah vorher schon beim Reissen eines Filters, die Reinigung wurde beim Filterwechsel vergessen. In Rahmenfilterpressen kann sich durch einen mitgeführten Stein etc. aber auch ein Rahmeneingang verstopfen, weil dieser enger ist als der Hauptkanal; verstopft letzterer, so laufen bei beiden Pressensystemen alle hinter dem Hindernis befindlichen Hähne nicht mehr.

Tritt einer oder der andere dieser Übelstände ein, so filtriere man, wenn auch langsamer, doch möglichst gleich wohl zu Ende, indem man die herausspritzende oder trüb aus einem Hahne laufende Flüssigkeit in Zubern oder in der Kuchenkiste auffängt und in das Reservoir zurück oder zur nächsten Partie gibt. Lässt sich die Arbeit hingegen nicht fortsetzen, dann lüfte man die Presse zuerst gut aus, ehe man sie zur Behebung des Fehlers öffnet, denn ohne solches hat man durch Herumspritzen viel Verlust und Beschmutzung zu erwarten.

Ankauf der Filterpressen.

Nachdem wir die Konstruktion, obzwar bloss jene eines bestimmten Modelles, sowie die Arbeit der Filterpresse näher betrachtet, lässt sich leichter

die Auswahl unter den verschiedenen offerierten Modellen treffen; die wenigsten meiner Kollegen werden in den Fall kommen, die Pressen selbst anfertigen zu lassen.

Sind gute Filterpressen in der Fabrik bereits vorhanden, so bleibe man, bis ganz bestimmte Umstände obwalten, bei ihrer Form und Plattengrösse und wechsle bloss nach Bedarf die Kammerzahl, selbst wenn dieser oder jener Teil daran nicht gefällt. Ich hätte an unserem Modell auch manches, besonders bei rasch wachsenden Fabrikationen die Kammergrösse, ändern wollen, aber damit die schliesslich doch erzielte und so grosse Vorteile bietende Einheitlichkeit preisgeben müssen. Handelt es sich nicht um wirklich ganz grosse Mengen, dann empfiehlt es sich nicht über die Filter-Plattengrösse 800 $\times$ 800 mm hinauszugehen, weil die Abdichtung der grösseren Formate schwieriger ist; ebenso nicht über die Kammerzahl 25. Es ist für Manchen wohl anziehend, sagen zu können: „Wir“, resp. „ich arbeite mit Monstre- oder Riesen-Filterpressen“; dies hört man hin und wieder, aber damit ist weder die Grösse der Fabrikation, noch deren praktische Einrichtung und Rentabilität bestimmt. Braucht man nicht mehrere grosse Pressen für die nämliche Ware oder wäre eine grosse Presse am Tage bloss wenige Stunden im Betrieb, dann stelle man lieber zwei oder drei kleinere Pressen auf, die Arbeit lässt sich besser verteilen. Das Putzen langer Pressen können auch bloss zwei Arbeiter besorgen, es geht also auch länger; Fehler lassen sich an kleineren rascher beheben als an grossen.

Als Kammermaterial eignet sich für unsere Zwecke Holz am besten, Metall bietet nur Vorteile bei flüchtigen Flüssigkeiten, weil es nichts davon absorbiert; es muss genommen werden, wenn Heiz- oder Kühlkanäle vorgesehen werden sollen. Das ist selten; man bestelle eine Presse mit Heizung erst, nachdem man sich mit einer gewöhnlichen Presse überzeugt, dass dieselbe unumgänglich notwendig sei. Wir hatten auch derartige Pressen, doch das Erwärmen wurde, für die gleiche Verwendung, bald als unnötig weggelassen. Bei Aufstellung von Metallpressen auf Gerüsten ist immer deren bedeutendes Gewicht zu berücksichtigen.

Für neue Produkte ist es ratsam, die Kammerzahl um wenigstens vier grösser zu bestellen als man vorhersieht und immer Pressen mit absoluter Auslaugung zu nehmen; momentan ist letztere vielleicht nutzlos, hingegen kommt sie gewöhnlich später um so gelegener.

Pressen mit geschlossenem Ablaufkanal eignen sich nur für flüchtige Lösungsmittel und gut filtrierende Produkte, sonst sind sie unbequem; es lässt sich nicht sehen, welche Kammer trüb läuft.

Der Frage ob Rahmen- oder Kammerpressen, bin ich schon oben näher getreten.

Der Verschluss ist bei zu kaufenden Filterpressen jetzt wohl durchgängig central, ob man aber einen oder zwei Mann für seine Bedienung braucht, bleibt sich gleich; zwei Arbeiter sind immer zum Kammerputzen erforderlich, ob nun der eine noch ein paar Minuten länger hier beschäftigt bleibt, fällt nicht in Betracht; die Arbeiten lassen sich doch nicht so genau auf die Minute einteilen.

In den Preislisten finden sich auch Filterpressen mit besonderer Rinne zum Auffangen des Waschwassers aufgeführt, diese erschwert nur das Putzen der Kammern. Der nämliche Zweck, gesondertes Ableiten des ersten Filtrates und des Waschwassers, wird durch einen T-Hahn oder zwei Hähne am Ablauf erreicht, oder noch einfacher durch Einschrauben zweier Bronzestücke Fig. 99, mit Anschluss der beiden Leitungen und jeweiligem Schliessen der einen Öffnung durch einen eingesteckten, entsprechend gedrehtem längeren Holzzapfen, Fig. 69.

Als Lieferanten guter Filterpressen sind bekannt:

Wegelin & Hübner in Halle a. S.
C. W. Julius Blancke & Co. in Merseburg.
A. L. G. Dehne in Halle a. S.
Maschinenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal.
G. A. Schütz in Wurzen i. S.

während einer meiner Freunde mir mitteilte, dass:

Philipp Grass in Mainkur-Fechenheim

gute und preiswerte hölzerne Ersatzkammern herstelle, wofür sich aber die Einsendung einer der gewünschten Kammern, Platten oder Rahmen empfehle und nicht bloss einer Skizze oder Schablone davon.

Montejus.

Dieses französische Wort bezeichnet Saftheber und stammt aus der Zuckerindustrie. Es ist aber für alle sonstigen Verwendungsarten auch eingebürgert und bezeichnender als die Verdeutschung mit Druckfass oder Druckbirne, die nicht alle verschiedenen Formen in sich schliesst. Unsere Arbeiter hatten sich das Wort mit Muntsch oder auch Montsch mundgängiger gemacht.

Wie schon erwähnt, besteht ein Montejus immer aus einem geschlossenen resp. abschliessbarem Gefässe, aus dem eine Flüssigkeit mit Druckluft oder Dampf in einen höher- oder danebenstehenden event. unter Druck befindlichen Behälter gedrückt wird, oder in die Filterpresse.

Beistehende Fig. 102 zeigt einen schmiedeisernen Montejus von 1000 Liter Inhalt im Vertikalschnitt. Gewicht: ca. 500 kg; Preis: etwa 350 Fr.

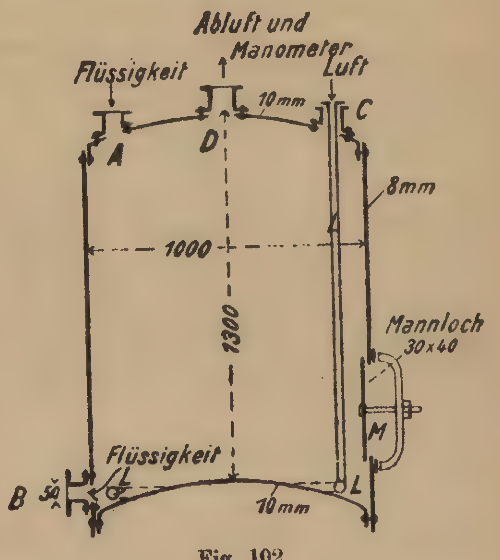


Fig. 102.

An Garnituren sind immer vorhanden: der Einlauf A, der Ausgang B, die Luftzuleitung C und die Abluftleitung D; von denen A, C, D durch Hähne abschliessbar sein müssen. In Fig. 102 vermitteln aufgenietete, gusseiserne Stutzen die Durchgänge.

Ist die Möglichkeit ausgeschlossen, dass in einem solchen Gefässe irgend eine Reaktion eintritt, die Gase im Innern entwickelt, und sind die Wandstärken für den Höchstdruck der Luft resp. des Dampfes der Fabrikleitungen berechnet, die Behälter aber mit dem doppelten Wasserdruck geprüft, dann sind Manometer und Sicherheitsventil nicht, sonst aber auf alle Fälle, notwendig. Letzteres sogar, wenn der Austritt frei, ohne Hahn auf ganz geringe Druckhöhe stattfindet, weil die Ausflussleitung verstopft sein kann und ausserdem bei zu raschem vollen Öffnen der Pressluft, diese selbst durch eine enge Leitung rascher zuströmt als die Flüssigkeit, entsprechend Raum gebend, abfliesst.

Erfolgt der Flüssigkeitseintritt an der gezeichneten Stelle A, so ist kein kurzes Verlängerungsrohrstück in das Innere erforderlich, hingegen wohl, bei Verlegung des Einganges nach D; die Flüssigkeit läuft nämlich in diesem Falle teilweise innen den oberen Boden entlang, kommt vor den Abluftstutzen, der jetzt bei A wäre, und würde dort mit herausgeschleudert. Es ist zweckmässig,

die Abblasleitung bis über den Bottich- oder den Reservoirrand zu verlängern, aus welchen der Zufluss erfolgt und dort kurz umzubiegen, mitgerissener Schaum etc. gelangen hierdurch wieder zurück.

Enthält die zu drückende Flüssigkeit keine schweren Bestandteile, ist es z. B. blos Waschwasser, dann kann die Luftzuführung direkt oben am Stutzen münden und auch die Abluft durch das nämliche Rohr abblasen; aus einer verschliessbaren Abzweigung zwischen Luftdruckhahn und Montejus. Beide Hähne, Druck- und Abluft sollen sich immer leicht zur Hand jenes Arbeiters befinden, welcher das Filterpressen oder Hochdrücken der Flüssigkeit beaufsichtigt. Bei Flüssigkeiten mit Niederschlägen führt man, wie in Fig. 102 angegeben, die Luft auf den Boden und verteilt sie dort durch ein kreis- oder spiralförmig gebogenes oder gerades — bei liegenden Kesseln — gelochtes Rohr. Sogenannte Rühr-Montejus, d. h. mit mechanischem Rührwerk versehene Apparate machen sich hierdurch ganz überflüssig; wenigstens ist mir kein gegenteiliger Fall vorgekommen, nachdem ich die Luft in dieser Weise benutzte. Bleibt die Ware über Nacht im Montejus stehen, dann rührt man sie vor dem Filtrieren mit der Luft, bei geöffnetem Ablufthahn, erst gut auf. Ein Rückschlagventil in der Luftzuleitung ist bei einer derartigen Einrichtung nicht zu vergessen, ich erwähnte dies bereits am Safranin-Kochkessel. In Wirklichkeit steht selbstverständlich, im Gegensatz zu der schematischen Skizze, das Luftrohr nicht direkt vor dem Mannloch, sondern seitlich, damit es das Einsteigen nicht verhindert.

Den Flüssigkeitsaustritt direkt an einem unten am Montejus befindlichen Stutzen anzubringen, wie in Fig. 102, ist nicht gut, hat man über dem Montejus mindestens die gleiche Höhe desselben frei, so führe man durch einen der oberen Stutzen das Steigrohr ein. Grund: Verstopft der Ausgang bei gefülltem Gefässe, dann weiss man bei einem solchen unteren Austritt nicht was thun, man kann höchstens durch einen der oberen Stutzen ein Rohr oder einen Schlauch einstecken und durch diese mit einer tragbaren Handpumpe den Montejus entleeren, die Flüssigkeit in einen anderen Behälter aufbewahrend. Bei derartigem unteren Flüssigkeitsaustritt setze man wenigstens direkt an diesen einen Hahn, die weiterführende Leitung kann dann wenigstens abgeschraubt und Küken- sowie Stutzenöffnung event. mit einem starken Draht durchstossen werden. Immer ist letzteres freilich nicht möglich, doch das sind Ausnahmefälle; z. B. trat am Aufsalzmontejus der Safraninfabrikation, als ich dieselbe später mal vertretungsweise zu leiten hatte, folgendes Vorkommnis ein. Bei einem Gesamtvolumen von ca. 8500 l enthielt das Gefäss etwa 7000 l Flüssigkeit im beil. Werte von 400 Fr; der grosse gusseiserne, schmierbare Ausgangshahn verstopfte gänzlich, ein grösserer Stein, grobe Körner und Sackfasern, alles wohl vom Salz herrührend, fanden sich darin. Die gänzliche Verstopfung konnte nicht auf einmal eingetreten sein, aber der Hahn war, weil nicht absolut nötig, jedenfalls längere Zeit nicht benutzt und das langsamere Laufen der Presse von den Arbeitern dem Zustande der Filtertücher zugeschrieben worden. Die Filterpressleitung hatte man bereits abgeschraubt und das Durchstossen versucht, als man mich benachrichtigte; wir probierten mit einem eingeführten Meissel das Hindernis zu beseitigen, schwache Schläge nutzten nicht, starke getrauten wir, des gusseisernen Hahnes wegen, nicht zu geben. Was blieb zu thun übrig, genügend grosse Gefässe zum Leeren fehlten, im Kochkessel wartete eine Partie des Filterpressens, ein Reservoir des Abziehens in den Montejus, der andere war auch gefüllt. Neben dem Safraninlokal befand sich eine grosse Dampfmaschine mit Kondensation, letztere liess ich durch eine provisorische Leitung mit dem Ablufthahn des oberen Stutzens verbinden; das ging rasch vermittels einer Rolle vorrätigen, starkwandigen Bleirohres. Nach-

dem die Luft aus dem Kessel gepumpt, schraubten und drückten wir den Hahn vom Flansch los und legten sofort die inzwischen verfertigte, mit aufgeklebtem Gummiring versehene, etwas dicke Bleischeibe auf, der äussere Luftdruck presste sie fest an, zur Vorsorge kam eine Blindscheibe darüber. Der Hahn sollte jetzt in der Werkstätte gereinigt und gleich wieder benutzt werden, doch ersteres machte Schwierigkeiten, der Stein hatte sich im Innern verdreht; im Vorrat war kein anderer passender Ersatz. Ein Flanschenstück musste inzwischen genügen; es wurde abgedichtet, direkt auf die Bleischeibe geschraubt, diese dann mit einem raschen Stoss durchgedrückt und die an der Filterpresse abgeschlossene Ausgangsleitung mit dem anderen Flansch verbunden. Flüssigkeit trat bei den Manipulationen nicht aus; während der beiden Male wo Luft einströmte, arbeitete die Dampfmaschine mit Auspuff, um stärkere Stösse zu vermeiden, die übrigens bei dem grösseren freien Raume über dem Kesselinhalt und der verhältnismässig engen Verbindungsleitung nicht sehr zu befürchten standen.

Sehr selten hat man gerade wie hier eine Vakuumleitung oder Kondensation in der Nähe, wie hätten wir uns ohne diese beholfen? mit einem Körting'schen Luftsauger; und wenn keiner zur Hand? Durch gänzliches Füllen des Montejus aus einem der Reservoire, um einem starken Flüssigkeitsauslauf, infolge der Ausdehnung des oberen Luftvolumens, vorzubeugen. Unvollständige Safraninausfüllung brächte dabei Verlust, aber vorheriges Aussalzen im Reservoir blieb nicht ausgeschlossen. Letztere Behandlungsweise wäre jedenfalls hier die einfachere und richtigere gewesen, doch — an das vollständige Füllen dachte ich damals momentan nicht, wie es häufig mit dem Einfachsten geht, sondern erst gelegentlich eines späteren ähnlichen Vorfalles.

Manchmal muss man selbst einen Verlust von Waren und ein starkes Beschmutzen in den Kauf nehmen um Öffnungen rasch, vorübergehend zu verschliessen; statt einer Bleischeibe, wie oben, leisten dabei grosse Korke oder Holz-„Spund"-Scheiben recht gute Dienste, nach dem Anschrauben des Hahnes stösst sie ein durch dessen Küken geführter Eisenstab in das Gefässinnere; ihr Herausnehmen nach der beendigten, unterbrochenen Filtration etc., darf aber nicht vergessen werden, sonst schaden sie mehr als sie nutzten.

Das Mannloch M am Montejus, Fig 102, dient zum Einbringen und inneren Zusammenschrauben des mehrteiligen, gelochten Luftverteilungringes, zur Reinigung und dem Kesselinspektor bei der vorgeschriebenen Untersuchung. Für die letztere müssen Montejus dieser Form wenigstens alle zwei Jahre von den Leitungen losgeschraubt und zur Besichtigung der Unterseite umgelegt werden; diese rostet trotz guten Anstriches gern, sobald der Kessel nicht auf einem Gerüst, sondern bloss auf den immer nassen Lokalboden steht. Bei kalter Füllung bildet die Wölbung zudem eine stets feuchte Kondensationsfläche, Bretter- oder Lattenunterlagen schützen deswegen nicht immer vor Rostbildung. Aus diesen Gründen legt man auch kleine schmiedeeiserne Montejus besser auf Holzträger, mindestens 30 cm über die Erde, statt sie aufrecht zu stellen, die Stutzen kommen dabei auf den Mantel und das Mannloch an den nach aussen gewölbten Boden. Soviele Stutzen wie in Fig 102 skizziert, sind an einem solchen Kessel übrigens gar nicht erforderlich, bei Verlängerung der Luftzufuhr bis auf den Boden, kommt man mit zwei, sonst selbst mit einem aus; auf ihn wird ein ⊢ oder -|-stück gesetzt, durch dasselbe das Steigrohr, durch welches auch die Flüssigkeit zuläuft, hindurchgesteckt und seitlich der Luftein- und -ausgang angeschlossen.

Ausser bloss aus Schmiedeeisen gefertigten, finden noch Montejus Verwendung aus:

Schmiedeeisen homogen verbleit,

Schmiedeeisen mit Bleiblechauskleidung,
" mit fest damit verbundenem Hartgummiüberzug,
Gusseisen, roh,
" emailliert,
" mit Bleiblechauskleidung, die ev. noch Thoneinsätze erhalten,
Kupfer, Holz oder ganz aus Thon.

In Fig. 103 sehen wir einen zweiteiligen, kesselförmigen, gusseisernen Montejus wie er auch emailliert geliefert wird.

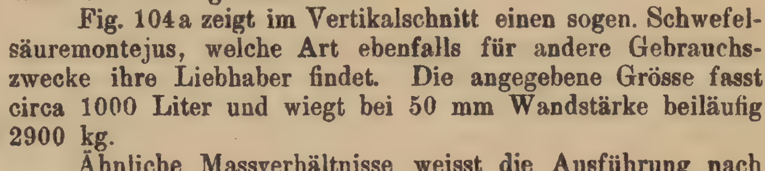


Fig. 103.

Fig. 104a zeigt im Vertikalschnitt einen sogen. Schwefelsäuremontejus, welche Art ebenfalls für andere Gebrauchszwecke ihre Liebhaber findet. Die angegebene Grösse fasst circa 1000 Liter und wiegt bei 50 mm Wandstärke beiläufig 2900 kg.

Ähnliche Massverhältnisse weisst die Ausführung nach Fig. 104b auf, alle Abdichtungen liegen, gut zugänglich, ausserhalb des Flüssigkeitsbereiches; fast ganz eingegraben ermöglicht sie eine Reinigung und Besichtigung des Innern von oben.

Bei den für Schwefelsäure gebrauchten Montejus geht man mit der Wanddicke noch weiter, 95 mm ergeben dann den nämlichen Inhalt von 1000 Liter vorausgesetzt, etwa 5200 kg Gussgewicht. Andererseits reichen für jene Zwecke, wo ein nach und nach erfolgender chemischer Angriff nicht zu befürchten, geringere Stärken aus, unter Fig. 105 ist der Schnitt durch eine solche leichtere und grössere Form, „gusseisernes Druckfass" angegeben, Inhalt ca. 2600 Liter, Gussgewicht beiläufig 3000 kg. Die Befestigung der Böden geschieht bei diesem Modell entweder mit Schrauben, in den verstärkten Rändern um die Öffnungen, oder durch ein äusseres Gebinde, ähnlich jenem der nachher zu besprechenden hölzernen Druckfässer. Es wurden auch die grossen Öffnungen oval statt kreisrund gemacht, sowie mit Beibehaltung der letzteren Gestalt der Versuch, die Deckel vorher zu giessen, zu bearbeiten und in den Formsand des Innern einzubetten, um sie unter Benützung dicker Abdichtungen, gleich den Mannlochdeckeln von innen nach aussen anziehen zu können. Ich selbst habe nie mit gusseisernen, speziell als Montejus gefertigten Gefässen gearbeitet, hingegen häufig alte Autoklaven, deren Ölbäder, genügend starke Destillierkessel u. dergl., vorher mit Wasserdruck probiert, dazu benutzt. Auf den Höfen und in den Magazinen der Fabriken — ich hörte diese durch den Chef einer anderen Firma einmal sehr treffend mit „Kirchhöfe" bezeichnen — finden sich dazu oft sehr geeignete Stücke. Gusseiserne Montejus sind ziemlich schwer, man wird sie daher nur in den voraussichtlich stabileren Fabrikationen verwenden, dort können sie, wenn vorher aussen gut geteert und kein besonderer innerer Angriff zu erwarten, bis fast an die Schrauben eingegraben ruhig mehrere Jahre liegen, ohne sich weiter darum kümmern zu müssen. Alle Verschraubungen

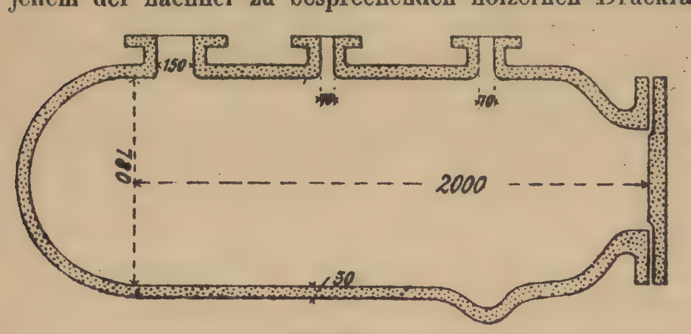


Fig. 104a.

lasse man dabei aber frei zugänglich über der Erde, von Montejus. Fig. 103, käme also der untere Teil nur soweit in den Boden, dass sich die Schrauben der mittleren Flanschen noch nach unten herausziehen lassen.

Bei der Ankunft sind gusseiserne Druckgefässe nicht bloss mit Wasserpressung zu probieren, sondern vorher, wie alle Gussstücke, innen und aussen gut zu untersuchen, ob sich keine verkitteten Gussfehlerstellen finden. Den Giessereien sowohl als den Giessermeistern, letzteren sogar daheim in ihren Wohnungen, wird ja ein besonderer Kitt offeriert, welchem die betreffenden Reisenden nachrühmen, solche Stellen unsichtbar zu machen. Dieser leider stark eingerissene, so verwerfliche Gebrauch vollzieht sich sehr häufig, trotz des Verbotes der Direktion oder des Chefs, durch die Giessermeister; sie sind nach dem Gewicht des gelieferten Gusses bezahlt oder erhalten eine bestimmte, darnach berechnete Provision, andererseits aber bei fehlerhaften grossen Stücken unangenehme Bemerkungen durch ihre Vorgesetzten, also werden die Stellen verdeckt, dem Empfänger die Unannehmlichkeiten und Gefahr überlassend. Derartige verkittete Stellen sind weit schlimmer als offen gelassene Fehler, welche man untersuchen und bei der Bearbeitung beachten kann, sind sie für einen bestimmten Zweck ohne Belang, dann refüsiert man das Stück deshalb ja nicht. Wie schützt man sich dagegen? Ich hatte unseren Rohgusslieferanten mitgeteilt, dass jeder während einem Jahr keine Bestellung mehr erhielte, in dessen Lieferungen wir verkittete Stellen finden. Nur bei einem von vier brauchte ich diese Drohung zu erfüllen oder eigentlich erfüllen zu wollen; der Giessermeister hatte gegen die erhaltene Ordre gehandelt, wie er mir selbst zusicherte, seine Stellung war ihm gekündigt worden, nun dieses eine Mal liess ich es und infolge davon auch sein Chef, noch hingehen, er blieb, wir hatten uns in der Folge nie mehr über ausgeflickte Fehler zu ärgern. Ausserdem traf ich mit unseren Rohgusslieferanten, gegen Bewilligung eines Mehrpreises von 2 Fr. per 100 kg gewöhnlicher Stücke, das Abkommen — mit den Bronzegusslieferanten übrigens das nämliche aber ohne Zuschlag — jene Objekte, bei welchen sich Fehler erst bei der Bearbeitung oder Probe zeigen, zurückzunehmen und dafür Ersatzstücke

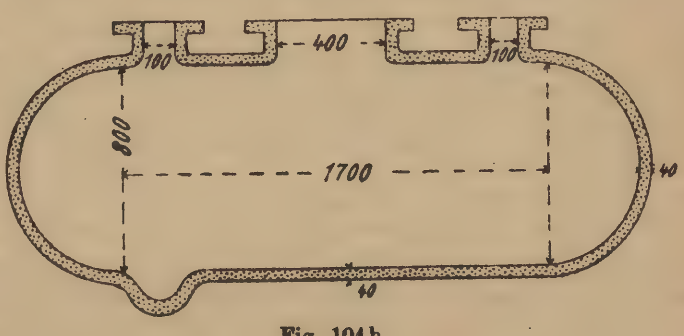


Fig. 104 b.

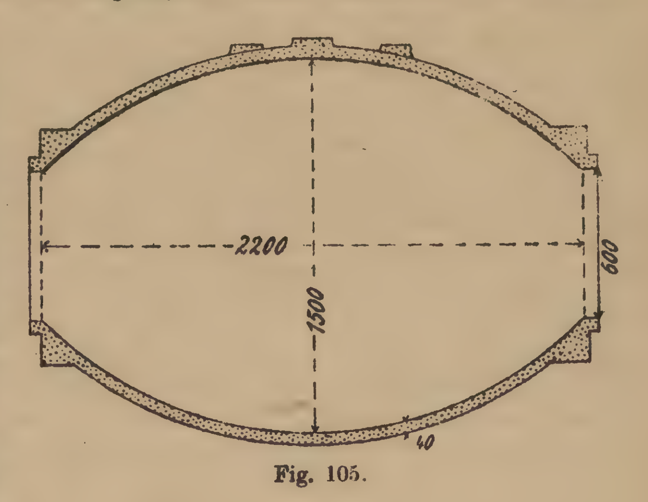


Fig. 105.

zu liefern die gleichweit bearbeitet waren, oder uns die nutzlos aufgewendete Arbeit als Geldwert zu vergüten. Diese Abmachung wurde in loyaler Weise gehandhabt, konnte eine Pore durch einen Gewindezapfen, als für den betreffenden Gebrauch angängig, geschlossen werden, so that man es oder verlegte die zu bohrenden Löcher an die Stelle der Gussporen, obwohl sie hier schwieriger zu fertigen sind etc.; die Waren die man selbst herstellte waren ja ebenfalls nicht immer tadellos, also darf man auch bei den von anderen bezogenen nicht mehr verlangen als notwendig ist. Finden sich bei einem Montejus fehlerhafte Stellen, so sind sie, wie bei anderen Apparaten, vor der Probe sauber auszukratzen, zu untersuchen und bei letzterer besonders zu beachten; das Gefäss bleibt wenigstens 2—3 Stunden, noch besser über Nacht, unter dem Prüfungswasserdrucke um vor Poren möglichst sicher zu sein. Vollkommen gesichert ist man trotzdem nie, ein gusseisernes Gefäss kann ohne besonderen Säureangriff jahrelang im Betrieb stehen, es wird gereinigt und schweisst nachher; die Poren waren durch eine dünne homogene Schicht bedeckt, welche durchrostete. Andererseits lassen sich poröse Stellen manchmal durch Rostbildung schliessen; wir hatten eine gusseiserne Doppelboden-Trockenplatte erhalten, an welcher schon bei 1 Atm. Druck, Wasser stark herausschwitzte, der Lieferant wollte sie zurücknehmen, ich sagte ihm er solle $^1/_2$ Jahr damit warten, liess eine etwa 10 prozentige Salmiaklösung ein, und während zwei Tagen hie und da nachpumpen, darauf entleeren, für $^1/_2$ Jahr ins Magazin stellen und dann wieder probieren; sie hielt jetzt bei 10 Atm. Druck vollkommen dicht, kam bezeichnet in den Betrieb und dauerte wie eine andere. Nach diesem gelungenen Versuche wurden solche Platten noch öfters auf diese Weise behandelt, bei etwa der Hälfte nutzte sie dagegen nichts, es fanden sich dann beim Zerschlagen immer grosse Gussblasen unter den fehlerhaften Stellen. Für Säuremontejus ist dieses Verfahren freilich nicht brauchbar. Beim Schliessen einzelner grösserer Gussporen, oder schon vielmehr Kanäle, durch Ausbohren Gewindeeinschneiden und Verschrauben, bleibt der häufig eintretende raschere Angriff des schmiedeeisernen Zapfen, gegenüber dem Guss, durch chemische Einflüsse zu berücksichtigen.

Wird ein genügend starker, vorher probierter Gusskessel, z. B. ein Autoklavenölbad, innen mit Bleiblech ausgekleidet, um ihn als Montejus für saure Flüssigkeiten zu benutzen, so stellt man bei nicht zu grossen Gefässen den Bleieinsatz mit Wasserstofflötung möglichst passend für sich her, senkt ihn, von Schraubzwingen mit Holzunterlage am Flaschenzug gehalten, in den Kessel und hämmert das Blei (vermittelst Holz- oder Lederhämmer) gut an. Breite Ränder werden angelötet, schmälere aus dem genügend vorstehenden Blei durch Umbördeln gebildet. Der Bleirand reicht immer bis unter die Dichtung, damit weder Dämpfe noch Flüssigkeit zwischen ihm und dem Eisen eindringen; der Abdichtungsring kommt auf das Blei des Randes zu liegen und eine genügende Anzahl Schrauben verbindet den gewöhnlich auch verbleiten Deckel mit dem Kesselrand. Obwohl das Blei gut am Eisen anliegt, bleibt doch noch Luft zwischen beiden vorhanden, sie ist eingschlossen, zwar nicht absolut, denn der Bleirand dichtet auf dem Eisen nicht ganz vollkommen, hingegen kann sie nicht so rasch entweichen, als sie sich beim Einlaufen warmer Lösungen in das Gefäss ausdehnt; sie treibt das Blei etwas auf, bei seiner Weichheit dehnt es sich hierbei und der folgende Innendruck vermag dasselbe demnach nicht mehr wieder vollständig an den Eisenmantel zu drücken. Der Vorgang wiederholt sich, erst kleinere dann grössere Falten im Blei sind die Folge, schliesslich bekommt eine davon ein Risschen, durch dieses gelangt Pressluft zwischen Blei und Eisen, die beim Abblasen des Montejus ersteres noch mehr aufbläht und streckt, denn durch die kleine Öffnung ist kein genügend schnelles

Zurückströmen, zum Ausgleich mit dem rasch fallenden Druck, möglich. Ich fand in solchen Kesseln mehrmals das Steigrohr, ebenfalls Blei, umgebogen und die Auskleidung fast bis an den Deckel aufgeblasen; Flüssigkeit hatte nicht mehr viel einlaufen wollen, der Fehler war an verstopften Leitungen und Hähnen gesucht, schliesslich beim Öffnen im Genannten gefunden worden. Dabei kann beim Beginn die eigene Ausdehnung des Bleies durch Erwärmung oft viel mitgewirkt haben und später, nach entstandenem Riss, die Wasserstoffentwicklung, welche einsickernde saure Lösung am Eisen hervorrief, doch das ist gleich, für uns gilt auf alle Fälle als Haupterfordernis: das Schadhaftwerden der Bleiauskleidung möglichst lange hintanzuhalten und wenn es eintritt, von aussen, ohne zeitweiliges Öffnen des Deckels, zu sehen. — Nun das ist nicht schwer, man bohrt in die Kesselwandung ein Loch von 8—10 mm, bei Deckeln genügen 3—5 mm, schneidet in dasselbe ein Gewinde, heftet mit Schräubchen innen über die Öffnung ein Drahtnetz von etwa 80—100 mm im Quadrat an, für höheren Druck zwei übereinander oder auch noch ein Blechstück darauf, und legt die Verbleiung darüber. Die durch Erwärmung sich ausdehnende, zwischen dem Eisen und Blei befindliche Luft, kann jetzt hier entweichen und beim Erkalten wieder eindringen. Will man sehen, ob die Bleiauskleidung schadhaft geworden, so setzt man mittelst Gummistopfen an die Bohrung eine Waschflasche während Druck im Kessel ist, ein paar Blasen können von der Ausdehnung herrühren, eine grössere Zahl weist auf die Verletzung des Bleies hin. Für dauernd einzurichtende leichte Beobachtung, bei besonders gefährdetem Gebrauch, wird eine Leitung bis an eine Wand oder sonst geeignete Stelle geführt und erhält hier zwei kleine Glaswaschflaschen angeschlossen, die erste davon leer in verkehrter, die zweite teilweise gefüllt in richtiger Stellung. Die sich ausdehnende Luft entweicht, die beim Abkühlen eintretende drückt das Wasser (resp. Glycerin oder Salzlösung wegen Gefrierens) aus der zweiten in die erste Flasche, doch die folgende Ausdehnungsluft treibt es wieder in die zweite Flasche zurück. Bei zu langem Warten mit der zeitweisen Waschflaschenprobe, dringt Flüssigkeit aus der Bohrung, man schliesst sie in diesem Falle rasch durch einen stets bereiten, angebundenen Gewindezapfen, arbeitet den Inhalt wie gewöhnlich zu Ende, öffnet und repariert das Gefäss vor der nächsten Füllung.

Hat ein mit Bleiblech überzogener Deckel keine oder für dessen Grösse genügende Anzahl umgebördelter Stutzen, so baucht sich jene Überkleidung durch ihr Gewicht immer mehr nach unten aus; einige Schrauben mit breiten Unterlagsscheiben unter den niederen Köpfen, die auf das Blei zu liegen kommen und nachträglich mit aufgelöteten Bleischeiben verdeckt werden, beseitigen diesen Übelstand; je nach der Dicke des Eisens dreht man die Schrauben in oder durch dasselbe hindurch, fest. Ähnlich lässt sich mit liegenden, sowie hohen Cylindern verfahren, da sich auch bei ihnen das Bleiblech senkt; statt der Unterlagsscheiben unter den Schrauben sind hierbei, mit überlöteten Bleistreifen verdeckte Eisenreife besser.

Ein anderes Mittel gegen das Senken von Bleiblechen besteht im Auflöten weitmaschiger genügend starker Drahtnetze auf deren Rückseite mit einer entsprechenden Anzahl Lötstellen; wo der niedere Schmelzpunkt nicht entgegensteht, reicht Weichlot dafür aus. Ganze Gefässe, freilich keine Montejus, aber z. B. solche, in denen saure Gase oder Flüssigkeiten rascher abkühlen sollen als in jenen mit undurchbrochenen Eisen- etc. Mantel, lassen sich so herstellen, wobei für geschlossene, wie bei dünnem Kupfer, Eisenringe unter dem umgebogenen Rand und auf dem Deckel zum Zusammenschrauben dienen, sobald ein Verlöten beider unangängig; äussere Bandeisen- oder Holzlattengestelle können weiter noch die Stabilität erhöhen und Bottiche, als Umwandung die

Kühlwasserzirkulation ermöglichen, insofern Luftkühlung oder ein Regenkühler nicht genügt.

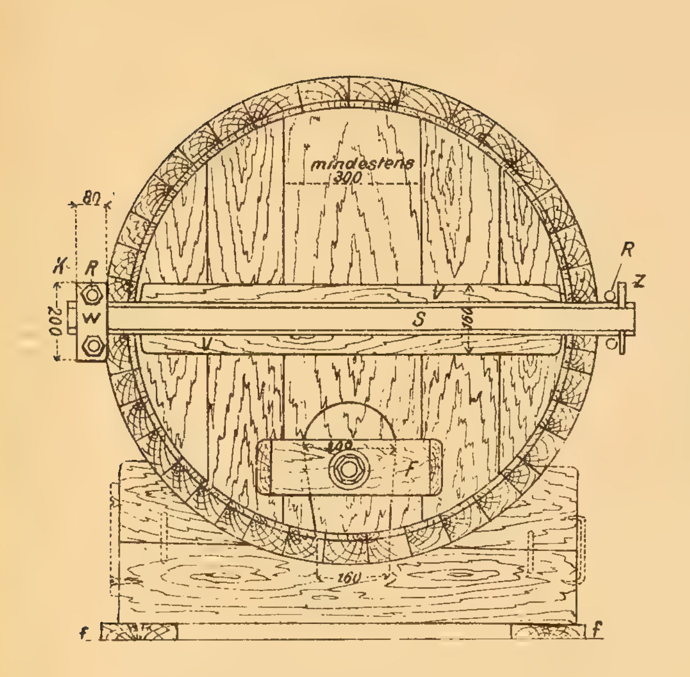
Für konzentrierte Salzsäure sind jetzt Montejus ganz aus Thon zu haben, das war früher nicht der Fall, man behalf sich mit Einsätzen aus Thon, manchmal mit Formen wie man sie eben gerade zur Hand hatte, eingestellt in mit Blei ausgekleidete Eisenkessel. Holz hatte sich für genannte Säure nicht bewährt, resp. viel Reparatur erfordert. Ebenso Blei allein; der zunächst gebildete Chlorbleiüberzug ist in Salzsäure löslich, kommen jedoch bloss deren Dämpfe mit dem Blei in Berührung, so hält es sehr lange. Wenig, durch Verspritzen oder Dämpfekondensation ausserhalb angesammelte Säure schadet nicht viel, wenn nur keine Zirkulation stattfindet, die immer wieder neue Mengen an den Flächen vorbeiführt. Schutz vor dem Überfüllen des inneren Thoneinsatzes bildete ein äusseres Thongefäss von geringerem Inhalt, der Einlaufshahn blieb bis zur Füllung des letzteren geschlossen. Ganz gut für Salzsäure erwiesen sich damals auch geteerte Sandsteingefässe, bloss erforderte ihr Bezug stets eine unerwünscht lange Zeit.

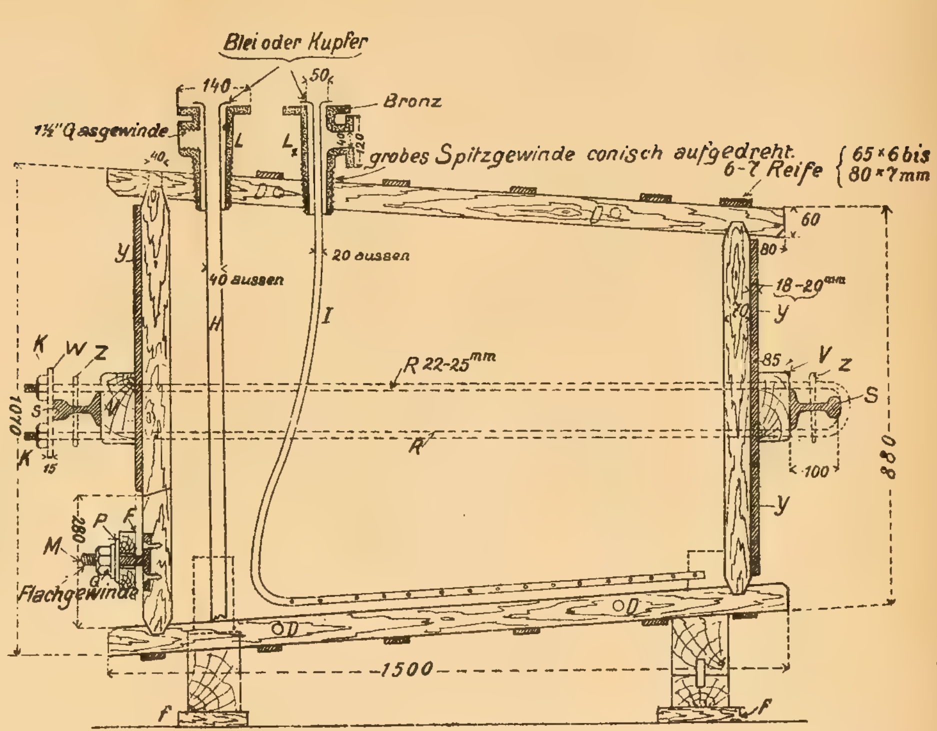
Als Steigrohr dienten, wo es sich nur um das Heben der Salzsäure auf ein paar Meter, etwa in das Zulaufgefäss eines Schwefelwasserstofferzeugers, handelte, Glasröhren mit Gummischlauchverbindung und Drahtumschnürung, eingesteckt in verschnürte Gummistopfen der ausgebleiten Stutzen des Eisendeckels. Derartige Glasröhren nimmt man gern möglichst starkwandig, obwohl sie auf Holzleisten befestigt, sowie durch solche geschützt werden; erforderliche Biegungen sind an ihnen über der gewöhnlichen Gebläseflamme nicht gut ausführbar, leicht hingegen nach dem Erhitzen in einem, nur auf die erforderliche Länge entzündeten Verbrennungsofen, dessen Kacheln die Hitze zusammenhalten. Auch ein alter derartiger Ofen mit Holzkohlenfeuerung leistet dafür noch gute Dienste, besonders wenn man die Vorsicht gebraucht, das Glas vorher mit Papier in mehreren Lagen fest zu umwickeln, welches während seiner Verkohlung und Verbrennung die Röhre anwärmt. Unter Benutzung dieser Umwicklung habe ich selbst auf einem gewöhnlichen, gut hergerichteten und geputzten Schmiedefeuer mit Schmiedekohlen, zwischen zu beiden Seiten aufgestellten Ziegelsteinen, Glasröhren für genannten Zweck erhitzt. Zum Zerschneiden der dicken Röhren eignet sich besonders das auch S. 40—41 in D. Djakonow und W. Lermantoff's „Die Bearbeitung des Glases" angegebene Verfahren: Einritzen an der betreffenden Stelle, umwickeln zweier nasser Filtrierpapierstreifen in mehreren Lagen beiderseitig in geringer Entfernung von Riss und Erhitzen unter stetigem Drehen über dem Bunsenbrenner; meist springt das Rohr schon hierbei ganz glatt herum, wenn nicht, beim Unterhalten unter einen geöffneten Wasserhahn, während Aufspritzen des Wassers mit der Spritzflasche leicht kleine Seitenrisse erzeugt.

Kommt die Salzsäureleitung unter höheren Druck zu stehen, als man den Glasröhren oder eigentlich ihren Schlauchverbindungen zutraut, dann empfehlen sich Hartgummi-Flanschenrohre mit Metallmantel oder Einlage, wie solche die Firma P. Lacollonge in Lyon herstellt; alle deren Erzeugnisse: ganze Montejusauskleidung, Reservoire, Eimer, Schöpfer, Hähne, Centrifugenbekleidung etc. sind zwar etwas teuer, aber gegen Salzsäure sehr haltbar; die Gummibekleidung ist mit dem Metall fest verbunden.

Für das Heben von Säuren etc. werden auch automatische Montejus mit Druckluftbetrieb hergestellt: die Kestner'schen Säurepulsometer. Die Flüssigkeit fliesst den Apparaten periodisch zu und wird von der Luft weiterbefördert ohne stetige Arbeiterbedienung zu verlangen; ich hatte keine Gelegenheit damit zu arbeiten. Lieferant ist die Firma Neumann & Esser in Aachen, und zwar in Gusseisen, Blei, Steingut und Hartgummi, während die oben erwähnte Lyoner Fabrik sie bloss in ihrer Hartgummispezialität fertigt.

Druckfass
von circa 700 l. Inhalt.





Verlag von Gebrüder Jänecke, Hannover.

Back of
Foldout
Not Imaged

Zum Abschliessen der Montejusleitungen dienen, je nach den Flüssigkeiten, Hähne aus Eisen, Bronze, Hartblei, Hartgummi oder Thon; bei den letzteren ist das leichte Herausschleudern der Küken zu berücksichtigen, sie sind dagegen zu sichern.

Eine der für unsere Industrie wichtigsten Ausführungsformen von Druckluftbebegefässen ist der hölzerne Montejus. Das Druckfass verträgt fast alles, kalte und heisse, neutrale, saure sowie alkalische Flüssigkeiten, nur keine konzentrierten Säuren und Alkalien, Salzsäure und Essigsäure aber doch ziemlich lange. Für die Verhältnisse, mit denen ich zu rechnen hatte, bedeutend höhere Preise für Guss- und Schmiedeeisen-Gefässe als in den Industriecentren Deutschlands, bildete das Druckfass zugleich den am schnellsten zu beschaffenden, billigsten Montejus bis zu der Grösse von ca. 2000 Liter, wenn keine alten tauglichen Apparate vorhanden waren. Zu diesen guten Eigenschaften gesellt sich noch die der leichten Herstellung in der eigenen Werkstatt, selbst in kleineren Betrieben, denn besondere Holzbearbeitungsmaschinen sind nicht erforderlich, wohl aber ein guter Küfer und gutes Holz.

Eine kourante Grösse, die wir in grosser Zahl ausführten, ist mit allen Details auf Taf. XI gezeichnet. Als Holz eignet sich Kiefer, Lärche und insbesondere pitch-pine; nur für jenes Bodenstück, in welches das Thürchen kommt, nimmt der Küfer lieber statt des letzteren Kiefer oder Eiche, weil weniger spröde und eher in den grossen erforderlichen Breiten erhältlich. Auf den Holzpreis darf bei der Verwendung für diesen Teil nicht gesehen werden, denn das Thürchen ist die heikelste Stelle am ganzen Fass. Durchgehende Äste, selbst verwachsene, sollen in dem ganzen zu verwendenden Holze nicht vorhanden sein, auch die letztere Art derselben trügt, sie bekommen während des Gebrauches Sprünge oder lösen sich los, der Druck schleudert sie heraus und ein Flüssigkeitsstrahl folgt nach; allenfalls dürfen kleine Äste stark konisch ausgebohrt und durch fest eingeschlagene Spunde die Öffnung geschlossen werden, der dickere Spundteil muss aber auch sicher ins Innere kommen. Die Bretter zersägt man zunächst auf die Daubenlänge, dann in der Längsrichtung auf die Breite, dabei bereits soweit angängig die Daubenform, Ausschnitt eines Kegelmantels, berücksichtigend; die Faserrichtung soll mit der Daubenmittellinie gleich verlaufen. Wegen der möglichst guten Ausnützung der Brettbreiten ist es nicht thunlich, allen Dauben die nämliche Breite zu geben, breiter als höchstens 110 mm macht man sie nicht. Bei diesem Zerteilen muss ein Schnitt längs der Brettmitte gehen, bei Eiche das Splintholz gänzlich, bei pitch pine und Kiefer alles das wegfallen, was mehr als eine Kante von höchstens $^1/_4$ der Dicke an der Aussenseite ergeben würde. Die weitere Bearbeitung der Stossfugenseiten erfolgt zunächst wieder an der Bandsäge, konische Form herstellend, hiernach auf dem Bockhobel oder einer Tischhobelmaschine, in letzterem Falle bei entsprechend schief gestelltem Anschlaglineal. Nachdem die Dauben durch Handarbeit auf der Hobelbank oberflächlich die äussere Rundung erhalten, stellt man das Fass provisorisch zusammen, wofür die leichteren, vorübergehend benutzten Reifen nur schwach aufgezogen werden. Die nächste Arbeit besteht im Glatthobeln der Daubenköpfe, Abschränken der inneren Ränder und Rund- und Glatthobeln der inneren Fasswandung. Das Letztere ist nicht absolut erforderlich, ein ca. 150 mm breiter Rand an den beiden Enden genügt auch, doch beträgt der Mehrzeitaufwand bloss ca. 5 Stunden und das Putzen des Fasses geht dafür immer leichter, vollständiger und schneller.

In die beiden erwähnten glattgehobelten Ränder wird die vertiefte Rinne für die Fassböden „die Gargel“ eingehobelt, wobei der Fassmantel zu leichterer Drehung auf vier, oben auf einem Bock befestigten Rollen liegt; zwei der

Letzteren sind verstellbar, um die nämliche Einrichtung für Bottiche etc. benutzen zu können; untergeschobene Keile oder Schraubzwingen verhindern ein Drehen der Gefässe während der Arbeit. Dieses Gargeln ist bei der Breite und Tiefe der Rinne, etwa 40 mm breit 20 tief, nicht bloss eine verhältnismässig lange, sondern zudem eine recht harte Arbeit. Ob dafür Maschinen existieren, weiss ich nicht, durch Preislisten, Prospekte und Anfragen bei Geschäftsreisenden kam mir nichts Passendes zu Gesicht. In der Fassfabrikation hat man Maschinen für alle Arbeiten, doch dort kommen immer mindestens einige Hundert der nämlichen Form und Grösse nacheinander zur Ausführung, es lohnt sich teuere Modelle, sowie Schablonen zu haben und die Maschinen darauf einzustellen. Die Schwierigkeit liegt hier nicht allein in den verschiedenen Durchmessern der Gefässe, sondern insbesonders, von ovalen Bottichen gänzlich abgesehen, in der unvollkommenen Kreisform der Fassmäntel, so lange die Böden nicht eingezogen sind. Bei solchen dickwandigen Montejus macht sich dieser Umstand zwar wenig bemerkbar, doch bei Standen von grossem Durchmesser, und eine maschinelle Einrichtung müsste eben für alle ähnlichen Zwecke brauchbar sein. Im letzten Jahre meiner praktischen Thätigkeit beschäftigte ich mich gelegentlich mit dieser Frage, ohne aber eine befriedigende Lösung zu finden. Der Schneideapparat sollte Führung an der Wandung selbst haben, ebenso wie der Handhobel des Küfers, welcher der Form jener folgt, ob es nun ein Kreis, Ellipse oder gerade Linie ist. Ich probierte das mit einer sogenannten biegsamen Welle, einem Fraiser am Ende, von beiden Händen eines Arbeiters geführt, und einem Anschlagwinkel am äusseren Handgriff. Mit diesen biegsamen Wellen dürften die meisten Leser schon eine unliebsame Bekanntschaft gemacht haben oder vielmehr mit dem durch sie angetriebenen Werkzeuge, dem Bohrer des Zahnarztes. Die Kraftübertragung erfolgt dabei durch mehrere übereinander liegende Stahldrahtspiralen, die unter sich in entgegengesetzter Richtung lagern. Die Wellenseele, auf der einen Seite durch einen Schnurlauf oder durch Bajonett-Kupplung von einem Transmissionsende, einer Bohrmaschine, einer Drehbank u. dgl. mit entsprechendem Gegenstück angetrieben, dreht sich in ihrer ganzen Länge und damit auch das Werkzeug am anderen Ende. Zur Lagerung der Seele dient ein fixes, sich nicht drehendes, aber biegsames Gehäuse von Stahldraht, das weiter ein Leder- oder sonstiger biegsamer Schlauch überdeckt. Lieferanten dieser Wellen sind: M. Seelig jun. & Co., Berlin, welche amerikanisches Fabrikat führen, und die Berliner Maschinenfabrik Henschel & Co., Charlottenburg, mit eigener Herstellung. Für den angegebenen Zweck erreichte ich das gewünschte Ziel nicht damit, einerseits erforderte das Andrücken des Fraisers an das Holz, selbst wenn er schmal war, eine ziemliche Kraftanstrengung, andererseits, Hauptpunkt, erschien mir die Einrichtung zu gefährlich, um sie bei der hohen Tourenzahl, gegen 2000, die das Holz erfordert, dem gewöhnlichen Gebrauche zu übergeben; ein Einschliessen des Fraisers ist bloss etwa bis zur Hälfte möglich. Andere Ideen waren: Senkrechte Achse in der Fassmitte, mit in der Höhe und Weite verstellbarem Führungsarm für den Fraiser, der dabei auch den etwas vom Kreise abweichenden Bottichwänden folgt; oder langsames Drehen des Fassmantels auf Rollen mit an der tiefsten Stelle der Innenwand arbeitendem, in der Höhe verstellbarem Werkzeug, dessen Abstand vom Fassrande sich während der Drehung nicht um das geringste verändern dürfte. Die Versuche hätten einen ziemlichen Arbeitsaufwand erfordert, die Zeit dafür fehlte in der mechanischen Werkstätte. Ich probierte daher eine andere Einrichtung, die bei grösserer Einfachheit einen Erfolg wenigstens in Erleichterung der Arbeit, wenn auch nicht im Zeitverbrauch, versprach. In der Schreinerwerkstatt, die gleichzeitig die Küferei enthielt, stand eine Hobelmaschine älteren Modelles, Tisch mit einstellbarem Hin- und

Hergang und horizontaler, in der Höhe verstellbarer Fraiserwelle auf der einen Seite, die noch zum Riffeln der Filterpressplatte benutzt wurde. Am gleichen Mittelstück befand sich ein zweiter, ebenfalls nach einer Skala in der Höhe genau und leicht verstellbarer Schlitten-Support mit vertikal rotierender Welle, langen horizontalen Armen und Fraisermessern an deren Enden; diese Seite kam nach der Aufstellung von Tisch- und Walzenhobelmaschine nie mehr zur Verwendung. Die vertikale Welle samt ihrem Zubehör wurde entfernt, statt ihr zwei ca. 400 mm vorspringende ⌋-Träger aufgeschraubt und aussen in dieselben eine sich horizontal drehende Welle gelagert mit einer 20 mm breiten Fraiserscheibe (2 Messer und Vorreisser) an einem, dem inneren, einer kleinen Riemenscheibe am andern, rückwärtigen Ende. Der Antrieb erfolgte vermittelst eines langen Riemens von derselben Riemenscheibe aus, welche in gleicher Weise die andere Maschinenhälfte bethätigte, sobald sie in Gebrauch kam. Der Tisch erhielt in seiner Längsrichtung ein Winkellineal aufgeschraubt mit einer Anzahl vorspringender Spitzen an seinem vertikalen Teile, dienend zum Anstossen und Anschlagen der Daubenköpfe. Die Dauben lagen also horizontal, senkrecht zur Tischbewegung; unter dem Mittelstück der Maschine gingen sie nicht durch, es konnten deshalb bloss je vier auf einmal zu dieser Bearbeitung gelangen. Zur weiteren Befestigung der Dauben waren in den Tisch zwei vertikale Schrauben eingelassen, je eine zwischen zwei Dauben, deren Köpfe ein über beide reichendes Eisenstück niederdrückten. Man stellte den Tischgang richtig ein und senkte jedesmal beim selbstthätigen Wechsel, den mit Gegengewichten balancierten Fraiserschlitten etwas herab, schliesslich bis zur fixierten Tiefe; ein zweimaliger Hin- und Hergang reichte aus, zuviel liess sich nicht auf einmal nehmen, weil sonst die Kanten leicht aussplitterten. Die Sache ging sehr gut, nur das Aufschrauben nahm viel Zeit in Anspruch, weil Druckfassdauben solches viermal erforderten, nämlich erst einmal für jedes Ende, dann, nach Durchnehmen aller für mehrere Gefässe, Versetzen des Lineals, um die richtige Breite der Einschnitte zu erhalten und nochmaliges Durchnehmen der ganzen Zahl; $^1/_4$ an Zeit gegenüber dem Handgargeln liess sich, als die Manipulationen eingearbeitet, aber immerhin sparen. Für offene Bottiche und rechteckige Holzreservoire mit bloss 20 mm breiten Rinnen, genügte natürlich die einmalige Behandlung. Der in Aussicht genommene Fraiser von 40 mm Breite hätte auch bei den Druckfässern die Arbeitszeit auf die Hälfte reduziert, doch vorher gedachte ich noch einen anderen Versuch zu machen: zwei fliegend montierte Scheiben statt der Walzen einer Hobelmaschine, die eine angetrieben, die andere mit Federn drückend wie dort, der Fraiser mit eigenem Riemenantrieb und ein Tisch als Unterlage der Dauben, die man von Hand, ihrer Länge parallel der Scheiben- und Fraiserachsen, zwischen den Scheiben hindurch am Fraiser vorbeiführt, der entweder von unten oder von oben gegen das Holz arbeitet. Gelegenheit zur Ausführung desselben hatte ich nicht mehr.

Gegen diese Herstellung der Gargel hatten die Küfer zunächst ihre Bedenken, weil dieselbe hierbei sowohl in der Tiefe als an den Stossfugen um ein Geringes von der richtigen Form abweicht, wie man sie am zusammengestellten Fassmantel erhält; sie hobelten daher bei den ersten auf beschriebene Art bearbeiteten Gefässen, nach dem Zusammenstellen, zum Ausgleich von Hand nochmals nach. Ich sagte ihnen dann, wir wollen es mal ohne die Nacharbeit probieren, das Fass war ebenso gut, das Holz ist genügend schmiegsam, um bei dem starken Anziehen der Reife diese kleinen Fehler des absoluten Ineinanderpassens zum Verschwinden zu bringen; bei der Handarbeit muss es solches auch thun, sonst würde kein Fass dicht sein. Darauf gingen wir noch einen Schritt weiter, machten diese Einschnitte direkt nach dem Zuschneiden der Dauben, die Länge muss dabei freilich sehr exakt eingehalten werden, und

hobelten die Fassränder erst nach dem Einziehen der Böden. Das bewährte sich gleichfalls, sogar besser als wir gedacht hatten; es war gar nicht notwendig, die zuerst gefraiste Gargel der einen Seite als Anschlag für jene der anderen zu nehmen, um den genau gleichen Abstand beider an allen Stücken zu bekommen.

Nach dem Gargeln misst der Küfer, bei zusammengestelltem Fassmantel, in den erzeugten Rinnen die Böden genau aus, mit dem Zirkel den Radius 6 × r suchend, macht sie in Wirklichkeit aber um ein Geringes kleiner. Die in geraden Linien roh zugeschnittenen Bretter erhalten vermittelst Holzdübel untereinander Verbindung, der Kreis wird angezeichnet, wenn der Boden nicht zu schwer als Ganzer, sonst in Teilen, auf der Bandsäge rundgeschnitten, die Peripherie glatt gehobelt und verjüngt.

Für Druckfässer, in denen sich keine festen Teile absetzen können, sind die Böden jetzt zum Einziehen fertig. Andere solche Gefässe erfordern hingegen Öffnungen zu ihrer Reinigung mittelst Besens, Stielbürste und Wasserstrahl oder grössere Thürchen zum Einschlüpfen für das Putzen, oder zum Montieren von Rohren etc. Manchmal erhalten die Druckfässer, besonders wenn sie stehend Verwendung finden, auf den oberen Boden einen Gusseisen- oder Bronzeaufsatz, unter Gummidichtung angeschraubt, der Metalldeckel und Einhäng- oder Umlegschrauben-Verschluss besitzt. Diese Ausführung ist selten, sie hat ihre Vorteile nur dort, wo diese Thür als sehr oft zu handhabende Einfüllöffnung dient. Gewöhnlich wird die erforderliche Öffnung gerade so wie an grösseren Weinfässern angebracht und verschlossen, d. h. mit einem Holzthürchen; meine Druckfasszeichnung zeigt diese Form. Wenn immer angängig, wählt man, als mehr Platz bietend, den grösseren Boden hierfür. Das Thürchen muss in eine ganze Brettbreite kommen und neben ihm noch je mindestens 40 mm Holz stehen bleiben. Den Schnitt dafür macht man auf der Bandsäge mit einem dünnen schmalen Sägeblatt — Schweifsägeblatt — so, dass die Öffnung innen herum ca. 15 mm weiter wird als aussen. Der herausgeschnittene Teil dient als Thürchen. Das Anziehen desselben erfolgt mit der Bronzemutter G, Taf. XI, die nach Aufschieben der breiten Unterlagsscheibe P gegen ein Querholz F drückt, das bis auf die beiden dem Mittelstück benachbarten Bodenbretter reicht. Die zu G gehörige Flachgewindeschraube M ist vermittelst ihrer in das Holz eingelassenen Lappen oder Scheibe auf das Thürchen geschraubt und geht durch eine Bohrung von F. Jene in der Zeichnung angegebene Grösse der Bodenöffnung genügt zum Reinigen des Druckfasses von aussen, sowie für das Einlegen des Luftleitungsrohres, nicht aber zum Einschlüpfen; wo solches erforderlich, muss die Öffnung 380 mm hoch und in der Mitte 250 mm aussen weit sein. Nie lasse man die Thürchen grösser machen als man sie für den betreffenden Zweck eben haben muss, sie bilden die am leichtesten fehlerhaft werdende Stelle am ganzen Fass und sind grösser, schwerer abzudichten, besonders nach öfterem Gebrauch.

Das eigentliche Abdichten der Thürchen erfolgt zwar erst nach dem Montieren des Gefässes am Gebrauchsorte, ich will solches aber gleich hier mit erwähnen. Zum besseren Abschluss fetten die Küfer dasselbe gewöhnlich ringsherum gehörig mit Talg ein, für kalte Flüssigkeiten ist das ganz gut, kommt hingegen heisse hinein, dann schmilzt er, liegt das Fass unbeachtet, so geht ein grosser Teil des Inhalts verloren. Vor Inbetriebnahme fülle man jedes Druckfass mit heissem Wasser, auch jene für kalten Gebrauch, denn man denkt später bei einem allfälligen Wechsel nicht immer gerade daran. Nachziehen der Mutter G bewirkt besseren Schluss, wenn bei dieser Probe Wasser ausfliessen sollte, nur ziehe man bei neuen Fässern nicht sofort zu fest an, bis zum nächsten Morgen verliert sich meist ein schwaches Heraussickern und

das Fass hält nach dem Verquellen auch unter Druck dicht. Gut gearbeitete neue Fässer sind immer leicht abzudichten, bei alten oft geöffneten Thürchen hat dies hingegen manchmal seine Schwierigkeiten. Schilfblattumlagen, welche die Küfer gern versuchen, nutzen nichts, wohl aber erweist sich meist eine doppelte Lage benetzten Pergamentpapieres, <-förmig gefaltet mit dem Knick nach aussen oder nasse Schweinsblasenstreifen oder ein ganz dünnes Gummiband vom besten Erfolge.

Vor dem entgültigen Zusammensetzen bekommen alle Dauben auf jeder ihrer Fugenseiten zwei Löcher D eingebohrt zum Einschlagen von Holzdübeln auf je einer Seite, die in die gegenstehenden Bohrungen der anderen Daube passen; das kann auch in einer anderen Zurichtungsperiode geschehen, doch einer solchen, die das Anzeichnen ganz exakt zulässt. Ob diese Dübel überhaupt notwendig sind, kann ich nicht sagen, derartige Fässer ohne solche hielten auch gut, einen Unterschied vermochte ich nicht zu sehen. Nach dem Zusammenstellen des Druckfasses mit seinen Böden werden die dreifach genieteten Reife darüber geschoben und sehr fest aufgeschlagen, dabei geht wohl mal einer weiter als an die für ihn bestimmte Stelle, man entfernt ihn aber deshalb nicht zum Kleinermachen, sondern treibt lieber einen mehr auf.

Um das Herausdrücken der Böden zu vermeiden, erhalten sie eine Eisenverbindung untereinander vermittelst seitlich vorspringender Eisentraversen S (aus alten Eisenbahnschienen, **I**- oder **⊓**-Eisen oder dergl.), auf Querhölzerunterlagen V, welche man durch die **U**-förmig gebogenen Rundeisenstäbe R, übergeschobene Flacheisenstücke W und Schrauben K gegeneinander zieht; Eisenstifte Z verhindern ein seitliches Abgleiten. Während des Gebrauches sind die Schrauben K öfters nachzusehen und event. nachzuziehen. Die Sicherung der Böden ist damit aber noch keine ganz vollständige, obzwar neue Druckfässer dieser Art, selbst ohne den Bund 3 Atm. Wasserdruck aushalten; soweit ging ich einmal bei einer Probe. Im Laufe der Zeit leidet das Holz unter dem Einflusse von Säuren, Alkalien, auskrystallisierender Salze in den Poren, etc., seine Widerstandsfähigkeit nimmt ohne äusseres Anzeichen ab und eines Tages fliegt plötzlich ein Stück des Bodens heraus; dabei geben die Daubennasen immer zuerst nach, worauf das Bodenbrett am Unterlagsholze V abbricht. Das sah ich mehrmals, glücklicherweise immer ohne Verletzung der Arbeiter, aber die Gefahr dafür blieb vorhanden. Deshalb gab ich in den letzten Jahren nach und nach allen vorhandenen Druckfässern, direkt auf die Holzböden, runde, etwas kleinere, 18—20 mm dicke Eisenscheiben Y, mit vier kurzen Schrauben befestigt, die vorher einen Minium- oder Asphaltlack-Anstrich erhielten; erst über diese kamen die Querhölzer V zu liegen. Aus der einen Eisenplatte wird die dem Thürchen entsprechende, ringsherum nur 5 mm grössere Öffnung herausgestochen und zwar zuerst auf der Drehbank die Scheibe H, Fig. 106, später als Flansche Verwendung findend, und dann auf der Hobelmaschine vermittelst der Schnitte ab und cd der Teil O. Das Querholz P braucht bei Verwendung angegebener Platten nur zu beiden Seiten etwa 50 mm auf diesen aufzuliegen. In der Druckfasszeichnung habe ich bei der Vorderansicht der grösseren Bodenseite die Eisenscheibe über derselben weggelassen; ebenso rechts am Eisenbund das Flacheisenstück W mit seinen Schrauben.

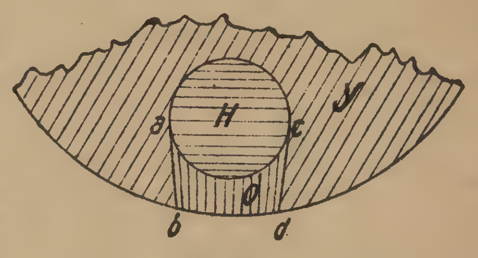


Fig. 106.

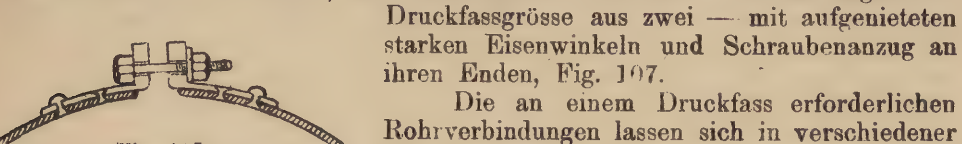
Die Druckfässer sind damit fertig, erhalten noch einen doppelten Carbolineumanstrich und kommen in das Aufstellungslokal oder in das Vorratsmagazin. Die Reifen vor dem Aufschlagen mit Farbe anzustreichen hat keinen Zweck, sie geht dabei auf der Holzseite, wo sie am erwünschtesten wäre, doch los, ebenso aufgebranntes Pech, das bei andern Schmiedearbeiten viel und gute Verwendung findet. Zudem ist ein anderer Nachteil mit beiden verbunden, die Reifen „ziehen nicht", d. h. sie rutschen immer wieder auf der, der Schlagstelle entgegengesetzten Seite in die Höhe; solches tritt auch beim Nachziehen der Reifen ein, wenn der Carbolineumanstrich noch nicht vollständig in das Holz eingedrungen ist. Aussen kann man die Reifen ja nachträglich mit Asphaltlack oder Farbe anstreichen, doch ich habe einen öfteren Anstrich des ganzen Fasses mit Carbolineum zweckmässiger gefunden, es dringt wenigstens teilweise auch zwischen dem Holz und Reifen, trotz des festen Anliegens, ein und schützt so die Rückseite etwas, während Farbe nur mehr auf der Oberfläche bleibt.

Die Verwendung der Druckfässer erfolgt stehend oder liegend, ich gab der letzteren stets den Vorzug. Am stehenden Fass ist der einzige Vorteil: leichtes Nachziehen der Reifen; doch dies soll während des Gebrauches nicht mehr vorkommen müssen. Nachteile sind aber mehr mit jener Aufstellung verbunden: Austrocknen des oberen Bodens (wird durch Aufgiessen von Wasser vermieden); eine gründliche Reinigung ist nur durch Umlegen möglich; die Gefässe, aus denen die Flüssigkeiten dem Montejus zufliessen, müssen höher stehen.

Das Legen der Montejus geschieht auf entsprechend ausgeschnittene Holzunterlagen, wie Taf. XI angegeben, wobei man, zu deren Schutz gegen Nässe und um das Abfliessen des Wassers beim Abspritzen der Böden nicht zu erschweren, hier wie an ähnlichen Stellen mit Carbolineum oder Teer getränkte Holzplatten f unterschiebt.

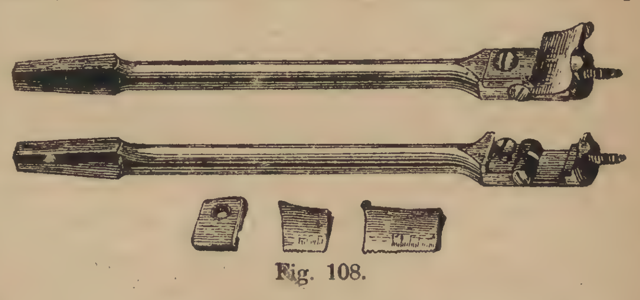
Kommt ein Druckfass aus dem Vorratsmagazin, dann ist die nächste Arbeit vor der Plazierung, das Nachschlagen der Reife. Dabei kann es geschehen, wenn das Fass schon früher in Verwendung war und daher bereits die Bohrungen für die beiden Einschraubstücke L L_1 besitzt, dass ein Reif gerade eines dieser Löcher verdeckt. Manchmal lässt er sich um soviel schief schlagen, aber nicht immer, z. B. wenn der benachbarte ihn daran hindert. Das Fass müsste in diesem Falle ein neues Loch erhalten und einen durch den Reif gesicherten Spund im alten, oder einen neuen Reifen; das Holz verlocht man nicht gern zuviel, also wählt man das letztere. Der alte Reif ist durch Abmeisseln der Nietköpfe leicht zu entfernen, ein neuer, gewöhnlicher, hingegen nicht, ohne Entfernung fast aller anderen, anzutreiben. Das Auflegen eines „Notreifes" lässt letzteres vermeiden. Auch bei Bottichen erweisen dieselben sehr gute Dienste, wenn ein anderer, durch Säure zerfressener, herabfällt und trotzdem weitergearbeitet werden soll.

Je nach dem Durchmesser und der Beanspruchung des Gefässes besteht ein solcher Notreif aus einem, zwei oder mehreren Teilen — für die angeführte Druckfassgrösse aus zwei — mit aufgenieteten starken Eisenwinkeln und Schraubenanzug an ihren Enden, Fig. 107.


Fig. 107.

Die an einem Druckfass erforderlichen Rohrverbindungen lassen sich in verschiedener Weise anbringen; die einfachste und billigste Art besteht im Einschrauben von Gasrohrstutzen, mit ihrem unteren Gewinde im Holz und einem Flansch oben, von dem aus die Weiterführung direkt oder nach Verzweigung durch T- oder +-Stücke erfolgt. Das ist für neutrale sowie alkalische Flüssigkeiten ausreichend, auch längere Zeit haltbar. Doch das feine Gasgewinde rostet nach und nach ganz

ab, die Stücke lockern sich, fliegen wohl auch gelegentlich heraus. Aber nicht bloss das Eisen wird durch den Rost zerstört, sondern, wie überhaupt überall wo Eisen und Holz feuchtwerdend direkt in Berührung kommen, das anliegende Holz ebenfalls; wahrscheinlich infolge von Sauerstoffübertragung. Will man dann neue Eisenteile einschrauben, so halten sie nicht mehr, man muss die Löcher grösser bohren und weitere Rohrstücke nehmen. Aus diesem Grunde empfiehlt sich die Verwendung von Bronze, sie widersteht zudem allen den gewöhnlicher vorkommenden saueren Flüssigkeiten genügend, meistens ebenso lange als das Holz des Fasses. Wir hatten dafür zwei Modelle der auf Taf. XI angegebenen Form im Gebrauch, die sich bloss durch den Seitenflansch an L_1 und Gewinde im Seitenansatz von L unterschieden. L_1 diente besonders für den Anschluss von Bleileitungen, wobei der Hartbleihahn (Fig. 63) mit seinem Flansch direkt angeschraubt wurde; durch ihn erfolgte der Flüssigkeitseinlauf. Bei nicht sauren Lösungen gelangte für beide Stücke nur die Form L zur Benutzung, mit seitlich einzuschraubendem Eisenrohrstück und einem gewöhnlichen Bronzekükenhahn ohne Flansch. L und L_1 sind sonst ganz gleich in Form und Grösse, nach unten konisch und mit tiefem, grobem Spitzengewinde versehen. Im Seitengewinde von L erhält die Abluftleitung Anschluss, während die Luftzufuhr durch J, ein Blei-, Kupfer- oder Eisenrohr, stattfindet.


Fig. 108.

Bei den letzteren beiden Metallen wird J nicht wie gezeichnet gebogen, sondern der gelochte, unten im Fasse liegende Teil mit dem vertikalen verschraubt, solches ist durch das Thürchen ohne Einschlüpfen möglich. Das über der tiefsten Stelle des Montejus befindliche Bronzestück, also L, erhält ein oben umgebördeltes, unten ausgezahntes Steigrohr H aus Kupfer oder Blei eingesteckt; Eisen kam nur ausnahmsweise zur Verwendung.

Das Ausbohren der Löcher für L und L_1 erfolgt zunächst mit einem gewöhnlichen grossen Centrum- oder besser mit einem Steer-Bohrer, wie ihn Fig. 108 zeigt. Das Messer des letzteren ist nicht bloss verstellbar, sondern zum leichten guten Nachschleifen auch abnehmbar. Fast noch geeigneter sind Bohrer, deren Ende einen cylindrischen, für den Spähneaustritt geschlitzten Ansatz tragen, mit unten angeschraubtem Messer und Anreisser an der Seite; die Cylinder bilden die Führung in der Holztiefe. Zum Nachbohren dient darauf ein kegelförmiger Bohrer mit langem abschraubbarem Messer, Fig. 109. Die nämlichen Bohrer benutzt man für die Hähne- etc. Öffnungen in Bottichen, Holzreservoirs, Fässern etc., sie schneiden sehr glatt und reissen keine Holzfasern heraus, wie die grossen, meist nicht genügend scharf gehaltenen Spitz- oder gewöhnlichen Centrumbohrer. Im Handel befindet sich ferner das Modell Fig 109 mit aufklappbarem Kegel; das Entfernen der Spähne und Herausnehmen des Messers geht dabei leichter, dieser Vorzug gilt insbesonders für die kleinere Form, nicht die grössere, 60—100 mm bohrend. Lieferantin guter Küferwerkzeuge, übrigens auch jener für Tischler, Zimmerleute und Wagner, ist die Firma Ernst Straub in Konstanz, Baden.


Fig. 109.

Bei dem festen Eindrehen der Stücke L L_1 kehrt man deren Seitenöffnung meistens um 90° gegen die Zeichnungsangabe verstellt.

Hie und da kommt es vor, dass die Seitenöffnung von L_1 nach dieser Ausführung zu hoch für den Einlauf liegt und Raum zum Höherstellen des Zulaufgefässes fehlt. Nutzt das Erniedrigen der hölzernen Fassunterlage nichts, dann genügt manchmal das Versetzen des Einlaufes an eine tiefere Stelle, am Boden oder dem Mantel des Fasses; der Boden des anderen Gefässes braucht dabei nur wenige Centimeter über dem Höchstniveau der Flüssigkeit im Montejus zu liegen. Ein weiteres Hilfsmittel für solche Ausnahmefälle besteht im Einsaugen der Lösung mit einem Körting'schen Luftsauger oder in der Herstellung einer gemauerten und auscementierten Grube für den Montejus. Diese Vertiefungen mag ich in keiner Weise empfehlen, es sammelt sich Schmutz in denselben, sie werden nicht gereinigt, Betriebsleiter und Arbeiter vergessen die Druckfässer förmlich in denselben bis ein Platzen vorkommt, verursacht durch Verrosten der Reifen oder Abfallen der Bodenverbindung, in unliebsamer Art an die Unachtsamkeit erinnernt. Kann man eine solche Grube nicht umgehen, so lasse man sie ringsherum mit einem vorstehenden Rande versehen, damit wenigstens die Flüssigkeit und der Schmutz vom Lokalboden nicht direkt hineingelangt, ein blosses Überdecken mit Brettern schützt nicht davor.

Bei der Aufstellung und dem Betrieb hölzerner Druckfässer sind noch folgende Punkte zu berücksichtigen:

Vor denselben sollen keine schwer entfernbaren Apparate Aufstellung finden, um das Entfernen und Auswechseln behufs Reparatur nicht zu erschweren;

eiserne Apparate, Reservoire etc. für heisse Flüssigkeiten oder Dämpfe stelle man nicht direkt, ohne Holzwand oder Unterlage, neben oder über sie, die strahlende Wärme trocknet das Holz, besonders jenes der oberen Dauben die oft von der Flüssigkeit im Innern nicht berührt werden; im Sommer geschieht das schon durch die Lufttemperatur, zeitweise überfliessendes Wasser schützt dagegen;

einige Zeit ausser Gebrauch kommende Fässer sind mit Wasser ganz anzufüllen,

das Steigrohr H soll sich nach oben frei herausziehen lassen,

die Schrauben K der Bodenverbindung sind öfters, besonders anfangs, nachzusehen und wenn erforderlich, nachzuziehen;

vor auftropfenden Flüssigkeiten, überkochenden Bottichen u. dergl. sind die Druckfässer durch eine leichte Holzüberdeckung mit Blech-, Dachpappe- etc. Belag zu bewahren,

jährlich wenigstens einmal lasse man ihnen einen Carbolineumanstrich zukommen.

Besondere Montejus sind zum Betriebe der Filterpressen nicht immer erforderlich, Koch- oder Kombinierkessel können zugleich diesem Zwecke dienen, resp. statt Reservoirs, druckaushaltende Kessel aufgestellt werden; das ist zwar teurer, aber man spart am Platze, der ja ebenfalls Geld kostet, und zugleich an Arbeitsbeaufsichtigung, so dass sich die Werte fast ausgleichen. Bei der Safranineinrichtung z. B. gelangt der Kochkessel nach dem Kochen als Montejus zur Verwendung, aus ihm drückt man seinen Inhalt, wie vorstehend angegeben, in die Filterpressen.

Das
Inbetriebsetzen der Safranin-Einrichtung.

Die Aufstellung ist beendet, die Filterpressen sind eingekleidet, alles zur Aufnahme des Betriebes bereit. Man beginnt mit ihm aber nicht sofort, sondern probiert erst die ganze Installation mit Wasser; eine Vorsichtsmassregel, die, wo es immer angeht, nie, mag es noch so eilen, unterbleiben soll, die darauf verwendete Zeit und Arbeit lohnt sich stets. Dabei kommen Undichtheiten der Leitungen und Apparate, Fehler, vergessene Bindflanschen, Stopfen, hinterlassene Putzfädenknäuel u. dergl. zum Vorschein.

Fette Putzfäden liegen in, einer in Montage begriffenen Anlage überall herum, ich will nicht unterlassen, auf deren Gefährlichkeit hinzuweisen, obwohl es längst bekannt, wie leicht sich mit Öl getränkte Stoffe von selbst entzünden; das wird fast nie beachtet und immer wieder vergessen. Mir blieb ein Beispiel aus meiner Knabenzeit — es sind mehr als 30 Jahre — stets in lebhafter Erinnerung; das ganze oberste, unter dem Dach befindliche Geschoss, die Weiferei, einer sonst feuersicher gebauten, eben fast fertig montierten, noch nicht im Betrieb stehenden Baumwollspinnerei brannte dort in der Nacht ab. Mein Vater vermutete die Ursache in den fetten, zum Abwischen der Maschinenteile benutzten Putzfäden. Um sich zu überzeugen, stellte er einen damit gefüllten Korb weit in ein Feld hinaus, ohne jemandem Mitteilung zu machen, am folgenden Morgen meldete der Nachtwächter, früh gegen 3 Uhr dort Feuer gesehen zu haben; Korb und Inhalt waren verbrannt. Infolge des Gedenkens an dieses Vorkommnis verfolgte ich später genannten heimtückischen Feuerstifter stets, wo und wie ich konnte, mit entsprechenden Orders, Erklärungen, Selbstaufräumen etc. Trotzdem wäre in der Fabrik die unter meiner technischen Leitung stand, zweimal fast ein Brand durch Putzfäden ausgebrochen, wenn es nicht rechtzeitig vom Nachtwächter bemerkt worden. Nicht nur in Fabriken kann das vorkommen, sondern ebenso in Wohnungen; einer meiner Chefs erzählte mir nach einem jener Vorfälle, wie er in seinem Hause auf dem Fenstersims einen Knäuel fetter Fäden glimmend gefunden, und nur durch den üblen Geruch aufmerksam geworden sei. Wenn ich von unaufgeklärten Bränden in Fabriken und sonstigen Werken höre oder lese, kommen mir die unbeachtet herumfahrenden fetten Wische immer in den Sinn, obzwar es jetzt Mode geworden, sobald Elektricitätsleitungen vorhanden, stets zuerst im Kurzschluss die Ursache zu suchen; letzterer hat schon oft Brände verursacht, ich glaube aber fast, die fetten Putzfäden und Lumpen schon noch mehr, nur denkt man nicht an sie. Ein jedesmaliges sofortiges Verbrennen derselben ist nicht notwendig, hingegen ein Aufbewahren in einem gut verschliessbaren starkwandigen, auf einer Steinunterlage stehenden Metallgefässe, deren man, wenigstens in unserer Industrie, immer unter den bei Seite gestellten Sachen findet.

Das Wasser im Kochkessel der Safranineinrichtung hat bei der Probe, nach dem Einsaugen desselben aus dem Rührbottich und dem Erhitzen zum Kochen, bis über die Stopfbüchsen zu reichen, Luftdruck befördert es wie beim wirklichen Arbeiten durch die beiden Filterpressen; das Reservoir, in das es fliesst, erhält darauf Nachfüllung bis an den Rand mit kaltem Wasser, ebenso gleichzeitig das andere. Dabei ist nämlich die Möglichkeit eines geringen Nachgebens des Holzgerüstes infolge der Belastung nicht ausgeschlossen, wodurch die Verbindung der Reservoire mit dem Aussalzmontejus eine Beschädigung erleiden kann; man sieht das hierbei.

Wenn bei Neueinrichtungen eine Wasser- oder Dampfprobe unthunlich, findet man häufig mit Luftdruck (soviel die Apparate aushalten oder in den Leitungen vorhanden) undichte Stellen und zwar durch Abhorchen zu einer Zeit, wo keinerlei andere Geräusche stören; eine vorgehaltene brennende Kerze oder das Aufpinseln von Seifenlösung lässt die Punkte dann ganz genau feststellen. An einem Sonntag oder in der Nacht, d. h. bei grösstmöglichster Stille entdeckt man häufig Undichtheiten leicht, die vorher allem Suchen spotteten; selbst eine weit entfernte Luftpumpe darf währenddem nicht arbeiten, weil sich der Schall in den Leitungen fortpflanzt, man entnimmt die Pressluft nur den Vorratsbehältern. An Vakuumleitungen und -Apparaten führt das Hören, bei Luftleere in denselben, ebenso zum Ziel, nur nützt dort Kerze und Seife nichts, wohl aber das Auflegen des Fingers zum Unterbrechen des Pfeifens, sowie Aufstreichen dünnen Miniumbreies, mittelst eines langstieligen Pinsels, wo man mit jenem nicht zukommt. Vakuumleitungen etc. mit Innendruck zu probieren, ist durchaus falsch, es verdirbt viel mehr als es nützt, für Vakuum dichten bleibt ja stets leichter als gegen Druck. Sind sehr viele Undichtheiten vorhanden, dann bekommt man überhaupt kein Vakuum oder das Vermischen der Töne macht ein Auffinden der Stellen unmöglich. Man greift zu folgendem Mittel: lässt bei gusseisernen Apparaten und Leitungen deren ganze Oberfläche, bei schmiedeeisernen und kupfernen bloss alle Verbindungsstellen, Bronzeaufsätze, Hähne etc. mit dicker, eben noch gut streichbarer Miniumfarbe anstreichen. Der die Arbeit Ausführende sieht dabei die Punkte, wo der äussere Luftdruck die Farbe ins Innere drückt — sie ihm das Vakuum hineinzieht, wie er sagt — und schliesst entweder die Stelle selbst mit dickem Miniumkitt, oder zeichnet dieselbe durch einen kleinen darum gezogenen Kreis an, behufs „Verbohren“ durch den Mechaniker; d. h. Ausbohren, Gewindeeinschneiden und Schliessen mittelst Gewindezapfens. Die feinen Poren des Gusseisens füllt schon der Miniumanstrich aus, im Kupfer- und Eisenblech sind solche nicht vorhanden, weswegen sich der Anstrich dort auf angesetzte Stutzen aus Gusseisen und Bronze, die Verschraubungen, Niet- und Lötnäthe u. dergl. beschränken kann. Manchmal macht freilich der Kupferschmied mit dem Körner eine zu tiefe, durchgehende Anzeichnung für einen Mittelpunkt, doch das ereignet sich nicht häufig. Zuerst behandelt der Anstreicher alle offen liegenden Teile, danach die versteckteren Schrauben, Verbindungen etc., es sind deren gewöhnlich nicht viel; hier nutzt das Hören jetzt schon etwas, weil die grösste Zahl der Undichtheiten bereits nicht mehr vorhanden. Mit einem schmalen Pinsel, event. unter Verwendung eines Spiegels kommt man auch ihnen bei; die Flanschen-Zwischenräume der Rohrleitungen verkittet man am besten um und um, durch Eindrücken des Miniumkittes mit einem Metall- oder Holzstreifen bis auf den Rand des innenliegenden Dichtungsringes resp. der Kupferbördelungen. Die letzteren haben an der Umbiegungskante manchmal Risschen, das sind dann die Stellen, die am leichtesten dem Auffinden entgehen, einerseits weil sie versteckt, unter dem Eisenflansch, liegen, andererseits weil man nicht an sie denkt und glaubt,

das Pfeifen rühre von unvollkommener Dichtung der Bördel gegeneinander her; man lasse deswegen ebenfalls den schmalen freien Ring auf der Aussenseite, zwischen der inneren Kante des Eisenflansches und dem Kupferrohr, auskitten, sowie allen Flanschenverbindungen samt Schraubenköpfen und Muttern den Anstrich geben. In ein bis zwei Tagen kann ein geübter Arbeiter, man braucht keinen Mechaniker dazu, schon einen ziemlich grossen Apparat samt seinen Leitungen vollkommen dicht bekommen. Ich habe mehrmals Apparate mit verhältnismässig dünnen Gusseisenwandungen, die bloss für Destillationszwecke zusammengeschraubt waren, nur auf die Weise, ohne Neuverpackung für Vakuum herrichten lassen, einmal einen zweikammerigen rechteckigen, deren Dichtung sonst mehr Schwierigkeiten verursacht, als jene der runden. Dabei braucht es ziemlich viel Miniumkitt; dieser bekommt beim Trocknen Risse, es sind daher anfangs mehrere, etwa zwei bis drei Miniumfarbanstriche in Zwischenräumen von 14 Tagen bis sechs Wochen darüber zu geben; die gehen aber rasch, weil kein Kitten mehr notwendig, dann hält die Einrichtung. Ich wiederhole, denn davon hängt das Resultat ab, alles solches Kitten und Anstreichen hat zu geschehen, während Vakuum in der Installation; das letztere kann während des Betriebes vorgenommen werden. Wem die rote Farbe der Apparatur nicht gefällt, lässt einen grauen oder schwarzen Überstrich folgen. Diese Vakuumdichtung habe ich gleich hier erwähnt, einmal, weil ich oben von dem Hören als gutes Hilfsmittel sprach und, weil gerade sie im Rufe steht, besondere Schwierigkeiten, und oft das Auseinandernehmen langer Leitungen, zu verursachen; auf die Verpackung der leicht abnehmbaren Teile dabei, Thüren und Deckel, komme ich hingegen später zurück.

Die vier kleinen Rührkessel des Safranins brauchen kein weiteres Probieren als das Wassereinlassen in die Mäntel, was so wie so gleich nach der Aufstellung geschah, damit das Holz nicht austrockne. Mit der Herstellung des Amidoazotoluol kann man also schon beginnen, während die Prüfung der übrigen Gefässe vor sich geht und damit die zwei Tage Zeit gewinnen, welche jeder Ansatz vor der Reduktion stehen soll. Den Anfang bildet bloss eine Kochung, eine Partie, pro Tag, bis die Arbeiter eingeschult, „eingeschafft", sind; während dieser Periode dauern manche Operationen länger als später, es treten auch noch Störungen aller Art auf, die Riemen verlangen ein Verkürzen u. dergl. Soweit mir die Beschreibung des Verfahrens eine Vervollständigung angezeigt erscheinen lässt, lege ich hier den darauffolgenden, regelmässigen Gang mit zwei Partien im Tag zu Grunde; Samstags verarbeiteten wir stets bloss einen Ansatz, der Schluss der Fabrik erfolgte an diesem Tage um 5 Uhr, statt sonst um 6 Uhr, und die freie Zeit galt dem Putzen.

Das o. Toluidin befindet sich entweder in einem Reservoir ausserhalb des Lokales, oder in seinem eisernen Transportfass, das im Hauptlokal auf einem Holzbock liegend, ein direktes Abziehen in das auf der kleinen Dezimalwage stehende Wägegefäss gestattet; mittels eines Eisenrohr-Syphon, den am Auslaufende ein eiserner Hahn verschliesst. Als Reservoir verwendete ich lange Zeit einen alten Anilinabtreiber der Blaufabrikation, der 5 Fass = 2500 kg aufzunehmen vermochte; er erwies sich bei Beginn des o. Toluidin-Gebrauches (statt vorher échappées) nützlich, als das o. Toluidin der einen liefernden Firma, wegen Schmierigwerden des Amidoazotoluol, kaum allein, sondern nur in Mischung mit anderem verwendbar war. Weder p. Toluidinbestimmung, noch Siedepunkt und spez. Gewicht, gaben einen Anhalt für Beschwerdeführung oder Rückweisung, aber der Unterschied gegen anderseitige Bezüge bestand; ich half mir damals durch Vermischen, je nach den Einkäufen 1—2 Fass der minderwertigen, mit 3—4 Fass der besseren Ware. Das Abwägen des

o. Toluidins geschieht in starken Blechflaschen oder offenen Blechgefässen, ihr Inhalt gelangt bereits abends in die beiden Rührkessel.

Die Salzsäure erhielten wir in den bekannten Korbflaschen, deren Verschluss ein hartgebrannter, breitrandiger Thonkegel, mit darüber geballtem Lehm und übergebundenem Sacktuchstück, bildet.

Das Sammeln dieser Thonstöpsel lohnte sich trotz ihrer grossen Menge nicht, die Säurelieferantin bot einen so geringen Betrag dafür, dass die Verpackung in alte Fässer und der Transport mehr gekostet hätten; hingegen benutzte ich sie einmal als gutes Füllmaterial eines kleinen Kondensationsturmes für sauere Dämpfe.

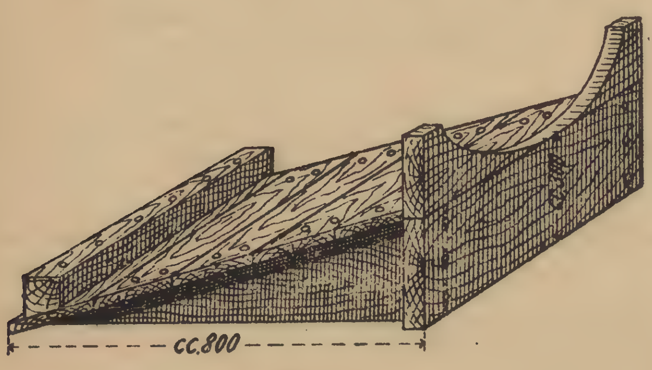
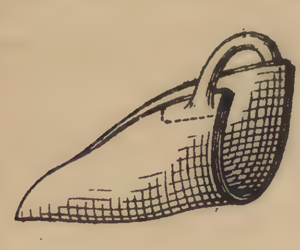


Fig. 110.

Die Arbeiter holten am Nachmittag den Säurebedarf des nächsten Tages, stellten ihn in den Gang vor dem Lokal und entfernten den Lehmverschluss, die Thonzapfen darauf lassend. Kippvorrichtungen für die Säureballons sind bei grösserem Verbrauch, hier zur Reduktion, zu umständlich, eine Holzpritsche, Fig. 110, etwa 80 cm lang und vorn bis zum Ausschnitt 25—30 cm hoch, mit aufgenagelter Querleiste nahe dem Ende, ersetzt sie. Unter all den verschiedenen offerierten, komplizierteren, über die Flaschenhälse zu stülpenden Ausgussvorrichtungen fand ich keine geeignete, entweder passen solche nicht für die verschiedenen Halsweiten oder der Säureausfluss erfolgt zu langsam, oder ihr Aufsetzen braucht zu viel Zeit; bloss den einfachen Weichgummischnabel, wie ihn die Firma Roller in Frankfurt a. M. liefert, Fig. 111, konnte ich schliesslich einführen. Vor dessen Aufstecken reibt man die Hälse noch mit einem Stück Talg ein, sowohl den Rand aussen herum als dessen Querschnitt; dieses Einfetten ist immer gut, auch wenn das Entleeren ohne jene Schnabel geschieht, für Herausheben dagegen selbstverständlich nutzlos. Beim Neigen der vollen Ballons „gluckst“ die Säure heraus und spritzt herum, wegen des gehinderten Luftzutrittes, hiergegen befanden sich in der Fabrik gebogene Kupferrohre im Gebrauch; sie verursachten aber viel Flaschenbruch, weil die Arbeiter mit dem nach innen kommenden Ende die Glaswandung durchstiessen oder, was seltener, Stücke des Halses ausbrachen. Ich ersetzte die Kupfer- durch dünnwandige Hartgummi-Rohre, resp. durch die auf diese Bezeichnung sicher wenig Anspruch erhebenden, grösstenteils oder ganz aus anderer Komposition bestehenden, sogen. „Durchführungsrohre“, welche der Installateur von Elektricitäts-Leitungen benutzt; sie hatten eine Länge von ca. 50 cm bei 9 mm lichter Weite. Einstecken in heisses Wasser oder ganz kurzes Durchleiten von Dampf macht sie biegsam, um sie zu einem beiläufig gleichschenkeligen Winkel von etwa 60° zu biegen, dessen Form sofortiges Einstecken in kaltes Wasser nach dem Biegen, fixiert. Die Korbflasche steht jeweilen auf der erwähnten Holzpritsche, ihr Boden teilweise auf der schiefen Brettebene, teilweise auf der Querlatte, ein


Fig. 111.

Mann neigt dieselbe, der andere führt das gebogene Rohr, ebenfalls „Syphon“ war seine fabriksläufige Bezeichnung, durch die Halsöffnung ein, seine äussere Mündung so lange mit dem Daumen zuhaltend, bis die Säure zu laufen beginnt. Das Auffangen und der Transport zur Gebrauchsstelle geschah für kleinere Mengen Salzsäure in Thonkrügen, bei grösseren in Holzzübern; hier beim Safranin, erstere zur Herstellung des Amidoazotoluols, letztere für dessen Reduktion. Thonschüsseln waren ebenfalls in Verwendung, die schaffte ich aber möglichst ab. Grössere, durch zwei Mann getragene, sind zu zerbrechlich, kleinere trägt einer allein, frei vor sich oder mit dem Rand gegen die Bauchgegend gedrückt; deckt er die Schüssel nicht, so gelangen die Dämpfe direkt in sein Gesicht, er dreht den Kopf zur Seite und stolpert damit; legt der Betreffende aber einen Holzdeckel darüber, dann sieht er das Schwanken der Flüssigkeit nicht bis sie zum Schnabel hinausläuft oder, wenn er das durch dortseitiges Höherhalten zu meiden sucht, bis sie seine Kleider durchtränkt hat. Thonwaren, wie Krüge, Schüsseln, Trichter und Schöpfer bezogen wir früher ich glaube aus Lahr, benutzten später dagegen bloss sogen. Elsässer-Geschirr, grau mit blauen Rändern; letzteres kostete weniger als $^1/_2$ soviel des früheren und leistete dieselben Dienste. Beim Gebrauch der Krüge neigt ein Arbeiter den Ballon, der andere, welcher in der einen Hand den Syphon hat, hält mit der anderen Hand den Krug unter den Auslaufschnabel, gewöhnlich entnimmt er aber den kleinen Bedarf jenen Flaschen, die für den grösseren bereits teilweise entleert wurden, weil er dabei keinen Gehilfen mehr braucht; er wägt die Säure für das Amidoazo und stellt die mit Holzdeckeln überdeckten Krüge am Abend — resp. am Vormittag für die Nachmittagsansätze — neben die beiden Rührkessel. Da wir gerade beim Säureentleeren stehen, so wollen wir, obwohl es nicht zur nämlichen Zeit geschieht, auch jenem für die Reduktion gleich mit zusehen. Dafür wird, unmittelbar vor Beschickung der Kessel, die Säure in Holzgefässen abgemessen. Die letzteren, aus pitch-pine gefertigt, haben beiläufig folgende Grösse: 45 cm Höhe, 30 unteren, 35 oberen Durchmesser, die beiden Handgriffe zum Tragen durch zwei Mann (manchmal für zwei Züber ihrer drei) sind an den obersten Reif angenietet, nicht am Holz selbst befestigt; Holzdeckel sollten das Verbreiten der Dämpfe während des Transports, mit dem Aufzug auf das oberste Gerüst, verhüten, standen hingegen, sobald man glaubte ich sehe es nicht, gewöhnlich unbenutzt beiseite. Die Züber waren ausgemessen, d. h. auf der Wage mit dem dritten Teil der für einen Kessel notwendigen Säuremenge angefüllt und das Niveau innen an drei Stellen mit vorstehenden Holzstiften fixiert worden. Das ist geeigneter als das Messen mit einem „Stockmass“, d. i. ein Stock mit eingeschnittener Kerbe, denn angenommen, die ursprünglichen drei, für das Safranin erforderlichen Eimer wären unter sich ganz gleich, ein Ersatz weicht dagegen bestimmt etwas von jener Form ab, der Stock aber bleibt der nämliche. Derartige Stöcke sind hier nur dann brauchbar, wenn das Messen damit als ein beiläufiges zu gelten hat, um nachträglich auf der Wage bloss das noch Fehlende auffüllen zu müssen. Die richtige Stellung der Holzeimer auf dem Boden, Entfernung von der Flasche, kennen die Leute, sie neigen den Flaschenhals schnell bis auf den Eimerrand, ziehen darauf den Daumen des Lufteinlassrohres weg, füllen bis nahe an die Marke, heben den Ballon zurück und füllen den etwa fehlenden Rest aus einem fast leeren nach oder geben das Zuviel mit einem Schöpfer, unter Benutzung eines Glas- resp. Thontrichters, zurück. Das Herstellungsmaterial solcher Schöpfer war entweder Kupfer, emaillierter Eisenguss, Thon oder Kautschuk; letztere, ein Eisengerippe enthaltend, von der schon oben erwähnten Lyoner Firma bezogen, hielten sich für Salzsäure sehr gut, aber sie wurden wohl auch mal für Anilin u. dergl. benutzt oder auf eine heisse Dampf-

platte gelegt und ruiniert. Ein bei der Flaschenpritsche aufgestellter Krug, mit einem gut geformten unterhalb einzufettenden Ausguss, eignet sich, insofern er wirklich zur Benutzung gelangt, mehr als die teilweise geleerten Ballons zum Nachfüllen des fehlenden Gewichtes oder Masses; das Säureverspritzen auf den Wagen schliesst sich mit ihm leichter aus.

Die Strohstränge, welche die oberen Glasteile der Korbflaschen während des Transportes vom Lieferanten bis zu dem Verbraucher schützen, nimmt man nach der Zufuhr zur Entleerungsstelle ab, sie dienten gewöhnlich zum Feuermachen unter den Kesseln. Während einer Strohteuerung erhielten sie eine zeitlang bessere Verwertung, ältere Arbeiter wuschen dieselben, trockneten sie an der Luft und zerteilten sie darauf, wobei ihnen auch etwaige, auszulesende, Glassplitter nicht entgingen; der grösste Teil dieses Strohes wurde der Pferdestallung als Streu, der kleinere an die Extraktfabrik abgegeben, welche Stroh als Zwischenlage in den Kreuzbeer-Extrakteuren brauchte, um das Zusammenpacken der Füllung zu verhüten. Trotz des Abkehrens der Flaschen nach jenem Entfernen des Strohschutzes, fallen doch hin und wieder Strohhalme in die weiten Auffanggefässe, die später ein Einklemmen der Hähne oder ähnliche Störungen verursachen können: sie schwimmen, der Arbeiter fischt sie mit einem Stück Kupferdrahtnetz heraus. Beim Safranin bleiben solche Halme, resp. die von dem Rührer zerzausten Teile davon auf dem Filter, den die Reduktionsflüssigkeit passiert, zurück. Ich versuchte an anderen Stellen das Überbinden von Sackstoffhauben über den Flaschen- und Korboberteil, aus dem nur der Ballonhals herausreichte, doch sie hielten nicht lange.

Nach dem Gebrauch erfahren Luftzuführungsrohr, Schöpfer und Holzeimer eine Waschung; letztere bleiben mit Wasser gefüllt zur nächsten Benutzung stehen. Transport der Säure in den Flaschen bis zu den eigentlichen Verwendungsstellen wurde auch probiert, z. B. im Safranin für die Reduktion. Das Abwägen der Ballons, Entleeren, Bestimmen der Tara und Nachwiegen der noch fehlenden Menge im Züber, ist sehr umständlich, das Rechnen veranlasst Fehler und mit dem häufigen Bruch der Flaschen im Lokal (am schlimmsten auf dem Aufzuge) sind zu viel Unannehmlichkeiten verknüpft; nur wo man eine grössere Anzahl Ballons benötigt, oder die Aufnahmegefässe ebenerdig stehen, bietet sich ein Vorteil. Für das Entleeren der Korbflaschen in weite Gefässe braucht es nicht immer zwei Arbeiter, einer bringt das, ohne zu vergiessen, auch fertig; er dreht den Ballon auf die erwähnte Pritsche, legt ihn mit beiden Händen in den halbrunden Ausschnitt um und führt den Syphon sogleich ein, den er mit der einen Hand, neben dem Korbgriff, hält oder sonst wie bereit gelegt. Manche stellen sich rückwärts der Flaschen, fassen mit der Linken den Korb am Rand zwischen den beiden Henkeln, stemmen beim Neigen, das Rutschen verhindernd, ein Knie gegen den Ballonboden und handhaben mit der Rechten das Luftrohr. Tragen der Schutzbrillen galt in späterer Zeit auch beim Entleeren von Salzsäure aus Flaschen als Vorschrift, obschon ich mich keines einzigen eigentlichen Unfalles erinnere, der wirklich nur durch sie verursacht worden. Selbst wo die konzentrierte Salzsäure direkt in die Augen spritzte half schnelles Auswaschen unter vollen Wasserauslauf — nicht spritzen mit stärkeren Druck — stets; einer unserer Betriebschemiker, der besonders gut damit umzugehen verstand, musste freilich gelegentlich einen Arbeiter von zwei Mann halten lassen, während er die Augenlider öffnete und auswusch, doch der sich Sträubende lachte schon beim Wasserabschütteln, dadurch seine Freude über die rasche Beseitigung des brennenden Schmerzes bezeugend.

Warum benutzten Sie denn keine Säureheber, damit kommt solches überhaupt gar nicht vor? fragt man mich. Ich sah deren aus Glas bei Beginn meiner Praxis von einem Kollegen probieren, bis auf das langsame Auslaufen

gefielen sie mir, das Modell war gut und brauchbar, am Ausfluss mit Glas-, Thon- oder Quetschhahn versehen, aber — der Herr behielt sie nicht lange bei, er musste einen guten Teil seiner Zeit auf den Ersatz der zerbrochenen verwenden. Nach Einfügung einer Gummiverbindung unmittelbar unter dem Bogen, reduzierte sich der Bruch etwas, hingegen kam er noch häufig genug vor, die beiden Schenkel schlugen beim Herausziehen aneinander oder gegen den Flaschenhals. Durchstossene Flaschenböden waren ausserdem keine Seltenheit, ein Stopfen gegen das zu tiefe Eintauchen gab einen Schutz ab, bis ein niederer Ballon daran kam, sein Boden erhielt dann um so sicherer ein Loch; ein Weichgummirohrabschnitt über das innere Schenkelende gestülpt musste lang vorstehen, er bog leicht um, kurz nutzte er nicht viel, steiferer Schlauch erhärtete bald vollständig und schob sich darnach beim Aufstossen zurück. Eine Gummiwarenfabrik vermöchte sicherlich einen guten Heber für Salzsäure ganz aus ihrem Material zu fertigen, sie kennt letzteres sowie die Zusätze (es dürfte nur halbhart sein, event. mit noch weicheren, gezahntem inneren Ende), aber das Interesse dafür ist mehr erloschen seit die Thongefäss-Transportwagen für Salzsäure immer mehr Verwendung finden. Wir konnten nur die Schwefelsäure in Reservoirwaggons beziehen, lokaler Verhältnisse wegen. An einigen Stellen wo, wie bei der Bereitung von Zinkchloridlösung, ein engeres Rohr ausreicht, gebrauchten wir Glasheber; engere Rohre sind leichter, bringen die Flaschenböden weniger in Gefahr, federn etwas und brechen deshalb weniger, zudem kann der Laboratoriumsbursche gut den Ersatz besorgen.

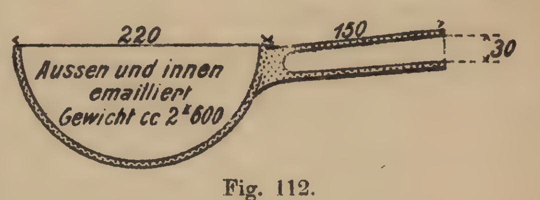


Fig. 112.

Wenden wir uns nun wieder der Amidoazotoluol-Herstellung zu. Am Morgen schüttet der Arbeiter die bereitgestellte Salzsäure in das o. Toluidin, schliesst das dafür geöffnete Deckelviertel, öffnet den Kaltwasserhahn der äusseren Kühlung und setzt den Rührer langsam in Gang. Sind beide Kessel soweit besorgt, dann zerschlägt er das von seinen Kollegen inzwischen zugefahrene Eis, stellt nach etwa 20 Minuten die Wasserkühlung ab, lässt noch Wasser aus dem Holzhahne ausfliessen und füllt ringsherum in den zwischen Kessel und Holzwandung bleibenden Raum (Fig. 1) Eis ein. Sobald die Temperatur auf 18—20° gefallen beginnt die Nitritzugabe, zeitweises Abstellen des Rührers und Hineinhalten des Thermometers lässt den Gang, in der im Verfahren angegebenen Weise, einhalten; Erfahrung spielt dabei, sowie in der Beurteilung der Eismenge, die Hauptrolle, zu häufig notwendiges Temperaturmessen bringt Zeitverlust, die Thermometer können hier nicht in den Kesseln bleiben. Nach Hochziehen des Rührers bedient sich der Arbeiter zum Herausschöpfen des Kesselinhaltes auf das Filter, eines aussen und innen emaillierten Gusseisenschöpfers beistehend, Fig. 112, skizzierter Grösse. Als Filter habe ich in der Beschreibung einen aus Sackstoff erwähnt; Filz war sowohl auf Rahmen, als in Sackform genäht auch benutzt worden, ebenso starker Baumwollstoff, aber insbesonders für ersteren muss das Amidoazo schon sehr gut ausfallen, damit er nicht in 2—3 Tagen verschmiert und Erneuerung erfordert, denn mit Waschen und Putzen ist nichts zu machen. Bei der etwa 50 cm tiefen Sack- resp. Hutform kommt das noch eher vor als am Rahmenfilter, weil die Schwere der darüber liegenden Substanz die öligen Teile der unteren herausdrückt; wenn die Herstellung dieses Produktes einmal gut marschiert, zeigt es übrigens diese Fehler nicht mehr. Als Auffanggefäss der Mutterlauge und des Waschwassers diente einer jener weiten Holzzüber, die, in grösserer oder kleinerer Zahl, zu den allgemeinen Gebrauchs-

gefässen jedes Lokales gehörten; etwa 35 cm hoch, gefertigt je zwei aus einem Petroleumfass durch Herausschneiden des mittleren Teiles und versehen mit zwei eisernen, geschmiedeten oder Weichguss-Handgriffen. Die Befestigung letzterer konnte hier, unterhalb des obersten Reifes, mit durch das Holz hindurchgehenden Mutterschrauben (Flachrundkopf innen, Mutter aussen) geschehen, weil diese Kübel, im Gegensatze der vorerwähnten aus pitch-pine, nicht für Säuretransport dienen sollten; zwar kam dies trotzdem vor. Die Küferei machte mich z. B. auf den unverhältnismässig grossen Bedarf einer bestimmten Fabrikation an derartigen Gefässen aufmerksam, ich ging der Sache nach: der Betriebsleiter liess die konzentrierte, 66° Schwefelsäure in diesen Holzzübern holen; das thue ihnen nichts, lautete die Antwort auf meine Vorstellung.

Die Reduktion des Amidoazotoluols besorgt in ihren Hauptphasen der nämliche Arbeiter welcher es herstellt, sobald er dort mit dem Nitritzusatz beginnt, hat er Zeit, seine Thätigkeit auf beide Operationen zu verteilen. Die Säure tragen ihm seine Kollegen zu, ebenso helfen sie ihm beim Ausschöpfen der Kessel an beiden Stellen, Manipulationen die keine besondere Übung beanspruchen. Hat ein Arbeiter die erforderliche Fertigkeit in der Handhabung jener beiden chemischen Prozesse erlangt, dann muss er — manchmal will er nicht gern — auch einen seiner Gehilfen damit vollständig vertraut machen, denn wir müssen stets und überall dafür sorgen, dass event. momentaner Ersatz vorhanden, sozusagen auf Lager sei. In einer Fabrik soll, von den Chefs bis zu den Arbeitern, nie der Gang von einer Person abhängen; das sich „unentbehrlich machen wollen" darf nie geduldet werden. Nachdem der zweite Arbeiter für beide Reaktionen eingeschafft, handhaben sie selbe abwechslungsweise je eine Woche, kommen also nicht aus der Übung; bis das möglich, braucht es vielleicht einen Mann mehr, das hat nichts zu sagen, die damit gewonnene grössere Unabhängigkeit ist mehr wert.

Das zu verwendende Zinn erfordert keine Analyse, hingegen kaufe man nur „Banca", anderes ist vielleicht gleichwertig, doch mit sog. „Lamm-Zinn" machten wir einmal recht schlechte Erfahrungen, und suchten die Ursache nicht einmal gleich, sondern erst zuletzt im Zinn. Später las ich in der „Chemiker-Zeitung" eine Notiz, über aus quecksilberhaltigen Abfällen der Spiegelfabrikation hergestellte oder nachgeahmte (welches von beiden erinnere ich mich nicht) Lamm-Marke; davon hatten wir möglicherweise bekommen, konstatieren liess sich das nicht mehr, der Vorrat war verbraucht.

Während des Schöpfens der reduzierten Lösung legt der Arbeiter einen oben umgebogenen, ganz schwach rinnenförmig gebogenen Blechstreifen unter, der vom Rand des Filters auf dem Fasse III, Taf. I, bis einige Centimeter in den Kessel reicht. Solche „Tropf- oder Schöpf-Bleche" aus Eisen-, Blei- oder Kupfer-Blech, hier aus verbleitem Eisenblech, benutzt man überall bei der nämlichen Gelegenheit zum vermeiden von Verlusten durch Abtropfen oder Verschütten. Der halbrunde kupferne Schöpfer von ca. 25 cm Durchmesser besitzt einen Holzstiel zum Halten mit beiden Händen; für die letzten Reste der Lösung und des Wassers bedient man sich eines kleineren von beiläufig 15 cm Durchmesser, den eine Hand bethätigt. Zum vorangehenden Einschöpfen der Zinkstaubaufschlemmung verwendet der die Reduktion Besorgende besser nicht denselben kleinen Kupferschöpfer, sondern sog. „Bleilöffel" oder „Bleikellen", welche man in Eisenwarenhandlungen findet, sonst bestimmt für das Vergiessen der Gas- und Wasserleitungsrohre mit geschmolzenem Blei; sie sind aus Schmiedeeisen gefertigt, haben einen spitz auslaufenden angeschmiedeten Stiel von etwa 40 cm Länge, der ein Holzheft aufgeschlagen erhält. Jedem der beiden Zinkstaubgefässe gibt man seinen eigenen Löffel.

Die Thermometer bleiben während der Reduktion im Kessel; damit ihr unterer Teil nicht abbricht, wird der Holzdeckel an passender Stelle mit einem

durch seine Dicke gehenden, von der Unterseite her eingeschlagenen, dreieckigen pitch-pine-Stab versehen, der in den Kessel hinabreicht. Dessen eine Kante steht gegen die Drehrichtung der Flüssigkeit gerichtet, ihre gegenüberliegende Breitseite besitzt eine halbrunde Rinne, die oben in eine halb im Deckel-, halb im Stabholz liegende Bohrung mündet; ein eingeschlagenes Rohrstück kleidet letztere aus und steht oben noch etwa 10 cm oder mehr vor, je nach der Länge des Thermometeruntertheiles. Das Thermometer bekommt einen Korkstopfen bis zur Übergangsstelle des engeren in den weiteren Teil übergeschoben, der das, bei der Erschütterung wie hier, leicht Bruch veranlassende Aufsitzen des Glases auf dem Metall hindert; die Weite des Röhrchens darf dem Thermometer nicht zuviel Spiel gestatten, die Länge des ersten und die Dicke des Korkes begrenzen die Eintauchtiefe. Unsere bei der Amidoazatoluolbereitung und dessen Reduktion dienenden Thermometer, besassen eine 18 bis 21 mm breite von —10 bis 120° geteilte Milchglasskala in ihrem weiteren, oberen, 30 cm langen Teile, der untere engere hatte 50 cm Länge; die nämliche Sorte fand auch noch an sehr vielen anderen Stellen der Fabrik Verwendung.

Die Ansprüche an die Thermometerformen gehen in den nämlichen, sowie verschiedenen Betrieben sehr weit auseinander, ich konnte sie für den Vorrat schliesslich in 6 Typen zusammenfassen; wollte man jedem speziellen Fall Rechnung tragen, so kämen ein paar Dutzend heraus. Die billigen Thüringer Thermometer genügten überall; sie stellten sich in die Fabrik geliefert, unter Garantie gegen Bruch bei der Sendung und Zusammenhanges des Quecksilberfadens, auf 3,50—4,50 fr. per Stück; in Bezügen von etwa 100 Stück auf einmal, wenn auch nicht der gleichen Sorte. Bei ihrer Ankunft wurden alle zunächst vom Auspacker betrachtet, ob kein Teil des Quecksilberfadens abgerissen, jene, in welchen er dies sah, bei Seite gestellt und nachher versucht das Quecksilber durch Neigen zu vereinigen; die Widerspenstigen blieben stehen, bis der Lieferant oder sein Geschäftsreisender kam und von ihm oder in seiner Gegenwart, d. h. auf sein Risiko, die energischeren Hilfsmittel zur Anwendung gelangten: Neigen mit starkem Ruck, Schleudern — bei langen Thermometern nur mit viel Übung ohne Bruch ausführbar — oder Erhitzen. Die Thermometer, an denen kein zerrissener Faden sichtbar, prüfte man und zwar: Nullpunkt, wo vorhanden, durch Einstellen in einen mit feingeschlagenem Eis und Wasser 15 cm hochgefüllten, von Sägespähnen umgebenen Filtrierstutzen; 100° vermittelst Eintauchen des ganzen unteren engeren Teiles (bei sehr langen Instrumenten soweit dies möglich) in stets das nämliche tiefe, mit hölzernem Abzugskamin versehene Wasserbad, das direkter Dampf zum starken Sieden erhitzte. Über 100° prüften die Betriebsleiter die Thermometer selbst, seltener im Paraffinbad gegen ein kurzes Laboratoriumsinstrument, wobei nur das ganze Quecksilbergefäss in das Paraffin tauchte, meist direkt an den Gebrauchsstellen oder ihnen ähnlichen; z. B. im Dampf von Anilin oder Diphenylamin in den Destillationsapparaten derer, oder im Vergleich zu den seither benutzten Thermometern, neben oder rasch hinterher im Öl- resp. Metallbad oder in einer siedenden Flüssigkeit. Die Korrektur wurde am obersten Ende auf einem Papierstreifchen notiert.

Diese Prüfungen, in der einen oder anderen erwähnten Weise ausgeführt, sind nicht richtig, das Thermometer sollte sich ja z. B. für die 100°-Angabe der Skala, soweit im Wasserdampf befinden als bei späterem Gebrauch. In Wirklichkeit kann uns eine solche Genauigkeit nicht viel nützen; hat man in einem Arbeitsraume ein Thermometer zum raschen Messen der Temperatur einer bloss 10 cm hohen Flüssigkeitsschicht, so wird man nicht für eine daneben

befindliche tiefere, in die der Arbeiter das Thermometer dann mit seinem ganzen Unterteil, also 50 cm tief einsteckt, ein anderes, darauf geaichtes, holen, das zudem besonders gekennzeichnet sein müsste und doch verwechselt würde. Oder, es wurde im Laboratorium ein Verfahren ganz exakt ausgearbeitet, die Hitzegrade sogar mit einem Normalinstrumente abgelesen, gut, wir wollen sogar ebenfalls ein solches, grösseres, bei der Übertragung der Sache in den Betrieb nehmen, um den Wünschen des ersten Bearbeiters ja nachzukommen; sehr häufig gelangen wir aber trotzdem nicht sofort zu dem nämlichen Resultate, sondern müssen die günstigsten Temperaturen erst wieder im Grossen suchen. Ein grosser Autoklav erfordert eine andere Temperatur im Öl- resp. Metallbade als der kleine für die Versuche. Oder eine Reaktion wird im Laboratorium bei der und der, einer ganz bestimmten Temperatur begonnen und bei der oder jener zu Ende geführt; wir beabsichtigen, es in der Fabrik gerade so zu machen, es geht eine Zeitlang ganz gut, plötzlich schiesst das Quecksilber in die Höhe, die durch kein Kühlen rückhaltbare Massenreaktion beginnt, nur schnell noch das Thermometer heraus, alles auf die Seite gesprungen, der Inhalt fliegt vielleicht bald in die Luft. Das wussten wir nicht, wir glaubten, es gehe im Grossen wie im Kleinen; das nächste Mal, wenn nicht andere Abhilfe möglich, beginnen wir mit einem kleineren Ansatze nicht nur tiefer, sondern versuchen den Vorgang überhaupt bei geringerer Wärme als im Laboratorium herbeizuführen, wobei man den Prozess besser in seiner Gewalt hat. Ein sehr einfacher Fall, wohl der denkbar einfachste, wie er sich gerade beim Safranin, zwar nicht unter Herauswerfen aber durch Überschäumen äussert. Sie lösen 14 g getrocknetes Rohsafranin in 700 ccm Wasser, kochen und schütten 0,7 g gelöstes Permanganat unter Rühren auf einmal zu, von einer besonderen Reaktion ist dabei nichts zu merken. Nun nehmen Sie im Betrieb 28 kg Rohsafranin resp. die entsprechende Menge des nassen, wie es damals einem Ansatze entsprach, lösen in circa 1200 l Wasser kochend auf, stellen den Dampf ab, der Flüssigkeitspiegel befindet sich beiläufig 30 cm unter dem Bottichrand, lassen gut rühren und die heisse Lösung von $1^1/_2$ kg Permanganat auf einmal einschütten; stehen Sie und der Arbeiter auf einer Pritsche neben dem Gefässe, so können Sie beide gerade noch abspringen, um vom überschäumenden Inhalt nicht erreicht zu werden, ein guter Teil desselben geht verloren. Bevor ich im Schwefelnatrium das geeignetste Reinigungsmittel für unser Rohsafranin gefunden, hatte ich jenes probiert. Die Lösung des Permanganats nach und nach einlaufen zu lassen, ergibt bei besten Rühren nicht die nämliche Wirkung wie der sofortige ganze Zusatz, weil es dabei wahrscheinlich mehr jener Farbstoffpartikelchen antrifft, welche die vorhergehenden Teile des Einlaufes schon reinigten, sie dann weiter zerstört und seinen Sauerstoff dafür abgiebt, ein anderer Ausweg führt dagegen zum Ziel: Zusatz der Permanganatlösung bei 80 °. Wie gesagt, müssen wir also sehr oft im Betrieb die günstigste Temperatur in engeren Grenzen wieder ausprobieren, obschon es vorher im Laboratorium bereits geschah, wir benutzen dazu die Fabriksthermometer, werden diese demnach nur immer auf die nämliche Art kontrolliert und korrigiert, so haben wir alles, was wir brauchen. Mit einem Normalthermometer stimmt die Skala nicht überein, das ist auch nicht notwendig. Es gibt Fabriken, die darin noch weiter gehen und alle ihre Thermometer mit verschobener Skala anfertigen lassen, um ihre Verfahren zu sichern; inwieweit damit Resultate erzielt werden, ist mir nicht bekannt, jedenfalls können die Betreffenden nur das Verbreiten durch Arbeiter im Auge haben. Eine mir bekannte Anilinfarbenfabrik, die derartige Thermometer benutzte, hatte aber einen starken Wechsel an Chemikern, diese wussten natürlich nicht nur die richtigen Temperaturen, sondern auch den Betrag der Verschiebung. Es liesse sich schliesslich aus jenem Grunde denken, die Skalen der Betriebsthermometer

auf ganz andere Schmelz- und Siedepunkte zu basieren, der Erfolg wäge hingegen sicher nicht die Komplikation auf.

Für die Bestellung der Thermometer bleibt zu beachten, dem Lieferanten nicht bloss den Skalabereich sowie die Länge des weiteren und engeren Teiles vorzuschreiben, sondern gleichfalls den äusseren Maximaldurchmesser des letzteren samt Quecksilbergefäss; es ist zu unangenehm, wenn eine Überschreitung desselben, bei einer Sendung oder bei einzelnen Stücken, das Einschrauben weiterer Thermometerröhren notwendig macht. (Ich meine das Auswechseln der mit Öl oder Legierung gefüllten, unten geschlossenen Metallrohre in Apparaten, Destillierkesseln u. dergl.) Bei grossem Messbereich gibt der Fabrikaut manchmal bloss je dem zweitem Grade einen Strich, dem zehnten einen etwas längeren, wie sonst dem fünften, und erst dem zwanzigsten einen durchgehenden Strich und die Ziffer, das erhöht die Deutlichkeit besonders beim Betrachten aus einiger Entfernung; nur soll er bei der gleichen Sorte die nämliche Ausführungsweise beibehalten, eine Änderung stört sonst den Arbeiter, wie auch das Malen der Hunderter einmal mit roter, das andere Mal mit schwarzer Farbe.

Die Arbeit am Safraninkochkessel beginnt, sobald der Mann, welcher es besorgt, morgens resp. mittags in die Fabrik kommt; er wartet, bis die Transmission im Gang, stellt den Rührer an, öffnet die Dampfzuströmung sowie den Lufthahn der Schmiervorrichtung ganz und geht erst dann in den Anlegeraum zum etwa eine Viertelstunde dauernden Kleiderwechsel. Im allgemeinen soll das zwar nicht geschehen, der Arbeiter vielmehr stets bei allen Operationen anwesend bleiben, hier war mit dieser Abweichung kein Nachteil verbunden. Manipulationen, deren ich früher an der einen oder anderen Stelle Erwähnung that, übergehe ich, also schon vorher das Einsaugen der Flüssigkeit in den Kessel, jetzt die Art des Kochens, dann die Filtration durch die Pressen etc. sowie die Vorkommnisse dabei. Den Ausgangshahn X, Taf. V, öffnet man erst unmittelbar vor dem Herausdrücken des Inhaltes und zwar nachdem der obere, X_1 bereits halb aufgedreht wurde, am Warmwerden des Rohres fühlt man sogleich ob kein Verstopfen vorgekommen. Auf das von seinen Kollegen an den Filterpressen gegebene Signal „Fertigfiltriert“, schliesst der das Kochen Beaufsichtigende sofort den Hahn X_1, dann den Lufthahn, öffnet die Kaltwasserzuströmung des Regenkühlers, ebenso den Hahn R_3 zum Abblasen des Luftdruckes, stellt den Rührer ab und öffnet schliesslich den Domdeckel. Hiernach kann der Betreffende das Gerüst für kurze Zeit verlassen, wobei er Y_1 und X schliesst, sowie den Wasserstandshahn M_1 öffnet; ein Vergessen des Zudrehens des letzteren vor dem Druckgeben, womit ein Herausspritzen der kochenden Brühe aus dem Glasrohre verbunden wäre, ist nicht zu befürchten, weil solches schon beim Saugen bemerkt würde, ein darauffolgendes Öffnen während des Kochens sich aber nicht mehr notwendig macht. Beginnt die Arbeit morgens 7 Uhr, so ist bis längstens 10 Uhr das Herausdrücken des Kesselinhaltes beendet, bis spätestens 11 Uhr muss, bei zwei Kochungen pro Tag, der Kessel wieder angesetzt sein.

Das genügende Auswaschen der Pressen mit kochendem Wasser aus dem Montejus VIb, Taf. I, erkennt der Arbeiter an der Färbung des Ablaufes; bevor ihm dies möglich, zeigt man ihm im Aussalzen einer Probe mit festem Kochsalz das Mittel zur richtigen Beurteilung, er braucht nicht soweit zu gehen, bis keine Spur Trübung mehr entsteht.

Bei etwaigen Änderungen im Verfahren muss während der Versuche, d. h. bis wieder die Übung für die Entscheidung nach der Farbe erlangt, stets die Salzprobe zur Anwendung gelangen, denn das Safranin besitzt ebenso wie noch einige andere Farbstoffe die Eigentümlichkeit, dass seine Lösungen um so

heller aussehen, je reiner es ist. Löst man, behufs der Probefärbungen, gleichviel Substanz verschiedener Muster in den nämlichen Wassermengen und betrachtet die Lösungen in gleichartigen Kölbchen bei freier Durchsicht oder gegen ein weisses Papier, so kann das reinere Produkt leicht 30 Prozent schwächer aussehen, als das unreinere und trotzdem 10—15 Prozent stärker färben als dieses; ein Beispiel wie wenig kolorimetrische Prüfungen für viele Farbstoffe tauglich sind.

Fabrikationsversuche nach anderen Verfahren erfordern auch ein Ausprobieren der richtigen Menge Steinsalz, denn bei dem in Rede stehenden, unterstützen die verschiedenen, sonst noch in Lösung befindlichen Salze die Ausfällung; man muss dafür entweder in den Reservoiren aussalzen oder in einer daraus genommenen nicht zu kleinen Probe, im Laboratorium die nun notwendige Quantität bestimmen. Trotzdem wir während der Versuche stets lieber mit zuviel als zu wenig Salz arbeiten und erst später die Menge verringern, kann doch ein Fehler vorkommen, bewirkt durch nicht genügende Berücksichtigung der Temperatur oder Irrtum in der Umrechnung. Das Filtrat aus der Rohwarenpresse läuft infolge davon zu stark ab; wie können wir hier, bei dieser Form des Aussalzmontejus, einem Verlust vorbeugen? Versuche stellen wir gewöhnlich zu einer Zeit an, wo die Warenablieferung nicht sehr eilt, jedenfalls arbeiten wir, der unsicheren Resultate halber, höchstens mit einer Kochung per Tag, ein Reservoir steht also leer, in diesen leiten wir mittels Holzrinne etwa 2000 l des Filtrats, verrühren darin 100 oder 200 kg Salz, lassen die Lösung in den Aussalzmontejus zum noch des Filtrierens harrenden Rest laufen, rühren mit Luft gut durcheinander und Filterpressen weiter.

An den Wänden der beiden grossen Reservoire setzt sich Safranin krystallinisch an, alle Samstage nachmittags wischt es ein Arbeiter mit einer Reisstielbürste, nicht mit einem Besen der abbrechenden Teile wegen, ab; er hat für das Einsteigen ein Paar ungenagelte Holzschuhe bereit stehen, die nur diesem Zwecke dienen. Der Auswisch kommt für gewöhnlich in den Aussalz-Montejus zur nächsten Partie. Vor Versuchen ist besagte Reinigung nie zu vergessen; folgen solche, oder für einige Zeit Clematin-Ansätze, dann schöpft man dieses Safranin auf ein Spitz- (sackförmiges) Filter und gibt es der letzten gewöhnlichen Partie während des Umarbeitens bei.

Die Zufuhr des Salzes aus dem Salzmagazin, sowohl Stein- als Kochsalzes, geschah in den letzten Jahren für alle Betriebe in speziellen, mit Handgriffen versehenen Holzkisten von je 100 kg Inhalt. Eine zeitlang bezog die Fabrik das Steinsalz lose in Waggons, es wurde am Bahnhof in zweirädrige Karren geschaufelt, diese im Magazin, oder teilweise in einem der Fabrikationslokale, welches grossen Bedarf hatte, ausgestürzt und der Inhalt auf einen Haufen zusammengeworfen. Im Magazin hatten die Farb-Arbeiter die erforderliche Quantität selbst in Kisten abzuwägen und das Geholte aufzuschreiben; sie massen es meist bloss, und zwar sehr reichlich. Zwischen effektiven Gesamtbezug der Fabrik und dem nach den abgelieferten Waren berechneten Bedarf — ja selbst schon gegen jenen für die Lokale notierten — ergab sich bei Jahresabschluss immer eine unverhältnismässige Differenz, die trotz des billigen Preises dieses Rohmaterials in Betracht kam; die Ausrede „es ist ja verbraucht worden, niemand hats gegessen“ bildete keine mir zusagende Erklärung, als mich die Sache etwas anging. Nachsehen ergab: Verlust am Bahnhof beim Umladen, Streuen der Schnappkarren auf der Strasse, Zumass und Zugewicht beim Holen, unabsichtliche oder absichtliche zu geringe Kistenzahlangabe. Der Bezug in Säcken, Lagern in diesen, Ausleeren durch unter dem Magazinier stehende Arbeiter in die Kisten, beseitigte die Übelstände; scheinbar Mehrkosten ver-

ursachend, aber die der Vergeudung mehr als reichlich ausgleichend. Das Kochsalz bezog die Fabrik immer in Säcken von je 100 kg, sie kamen vom Lager in die Lokale zum direkten Ausleeren an den Gebrauchsstellen, bezw. in die Gefässe. Ein Beschmutzen der Säcke war dabei unvermeidlich, die Salinen nahmen dagegen, wie ihnen nicht zu verdenken, nur solche zur Neufüllung an, die nicht abfärbten, die Säcke mussten daher alle vor der Neufüllung gewaschen und getrocknet werden. Diese besonders im Winter recht angenehme Arbeit liess sich wie beim Steinsalz umgehen: Ausleeren der Säcke im Salzmagazin in die Kisten der Fabrikationsräume, durch die Arbeiter des Rohwaren-Magazins, welche weder abfärbende Hände noch Kleider haben. Die Kisten hatten für die ganze Fabrik gleiche Form und Grösse, die Säcke berührten sie nicht; man legte jeden Sack auf eine Pritsche, liess die Hauptmenge auslaufen und hob ihn für das Ausleeren des Restes freihaltend in die Höhe. Die Farbarbeiter fuhren die leeren Kisten zu einer ihnen passenden Zeit ins Magazin und holten sie gefüllt zu einer eben solchen wieder ab, brauchten dennoch auf das Füllen nicht zu warten.

Das für die Reinigung, das „Umschaffen“ des Roh-Safranins erforderliche Schwefelnatrium ist im Verfahren als krystallisiertes, also $Na_2 S + 9 aq$, angegeben, meistens kam dagegen die mit dem Schwefelwasserstoff der p. Toluidin-Schwefel-Schmelze hergestellte Natriumsulfhydrat-Lösung, nach entsprechendem Zusatz von Natronlauge und Wasser, zur Verwendung. Die Lösung befand sich in einer hohen Gusseisenstande von ca. 900 l Inhalt; sie verlangt einen Hahn aus Eisen, weil Schwefelnatrium Bronze angreift. Die Luft zersetzt die Schwefelnatriumlösung, was sich durch ihr Unwirksamerwerden gegen Ende des grossen Vorrates bemerkbar macht, später bereitete man daher jeweilen nur einen kleineren. Kurze Zeit war ein hohler, linsenförmiger, oben mit einem umgebogenen Röhrchen versehener Blechschwimmer im Gebrauch, der die Luftwirkung auf einen schmalen Flüssigkeitsring beschränkte; aber diese Abschlussvorrichtung hielt nicht lange. Die Schwefelnatriummenge richtet sich nach der herzustellenden Qualität, je mehr man zusetzt, desto reiner wird, bis zu einem bestimmten Grade, die Ware, doch fällt immer mehr und mehr Safranin mit aus; es ist nicht verloren, ich komme noch darauf zu sprechen. Die Umschaffarbeit nimmt vom Beginn des Einwerfens des Rohsafranins in das Gefäss X, Taf. I, bis zum fertigen Auswaschen der kleinen Filterpresse XII mit kochenden Wasser ca. $1^1/_2$ Stunde in Anspruch. Das für die Fällung erforderliche Kochsalz kommt bereits vor dem Einlaufen des Filtrates in das betreffende Kupferschiff und wird während dessen Einlauf verrührt; die Flüssigkeit bleibt in diesen Gefässen immer über Nacht stehen, die am Vormittag umgearbeitete Partie bis zum nächsten Morgen, jene vom Nachmittag bis zum folgenden Nachmittag, hie und da rührt man sie um. Dem darauf folgenden Filterpressen aus Montejus XIV, sowie dem hydraulischen Pressen und Trocknen habe ich nichts hinzuzufügen.

Von den Trockenblechen schaufelt der Arbeiter die Ware in Fabriks-Transportgefässe (gut mit Soda ausgekochte von einem Boden befreite Petroleumfässer) nummeriert die Partie, wägt sie, trägt das Gewicht in ein Heft ein und stellt das Fass zum Kollergang. In diesem erhält das Safranin, während des Mahlens, einen Zusatz von $^1/_2$ % Glycerin, zeitweilig gaben wir auch 1 %; es verhütet das leichte Verstäuben beim Leeren der Mühlen, beim Umschaufeln etc. Nachdem wir Jahre lang diesen Farbstoff ohne irgend welchen Anstand für die Arbeiter fabriziert, stellten sich bei ihnen plötzlich sehr häufige Augenentzündungen ein; früher wusste man bloss, dass man sich vor der reduzierten Lösung in acht nehmen musste, von der ein Spritzer in die Augen meist eine zwei- bis dreitägige Arbeitsunfähigkeit bewirkte, das kam sehr selten vor. Der

erwähnte Missstand zeigte sich noch vor Aufstellung der Bisulfat-Mühle, sonst hätte man in deren Staub die alleinige Ursache vermuten und beseitigen können, doch wir fanden den Grund nicht, sowohl das Verfahren als die Apparatur hatte seit langem keine Änderung durchgemacht, als das Übel begann. Jener Glycerinzusatz bildete ein Vorbeugungsmittel, später kam noch das beständige Tragen von Schutzbrillen aller Safraninarbeiter hinzu; auch das Abwaschen des ganzen Lokales (Dachgebälk, Wände etc.) wurde versucht, weil der Betriebsleiter glaubte, der an jenen Stellen angesetzte, nach und nach wieder abfallende Staub könne Schuld sein. Alles nutzte nichts, es vergingen Wochen ohne einen solchen Fall, man hoffte von der Kalamität befreit zu sein, dann begann sie wieder von neuem, zeitweise war mehr als die Hälfte der Mannschaft der beiden Einrichtungen daheim, der Rest konnte knapp mit einer derselben weiter arbeiten; unter den ersteren befanden sich ältere, erprobte Leute die schon mehr als 20 Jahre im Safranin mitgemacht und sicher nicht wegen einer Kleinigkeit wegblieben.

Der Glycerinzusatz empfiehlt sich nicht bloss beim Safranin, sondern ebenfalls bei anderen Farbstoffen, deren Staub belästigend wirkt. Also insbesonders für das unter dem Namen „Niesblau“ in den Fabriken und Färbereien bekannte und berüchtigte Produkt, dessen eigentliche Handels-Bezeichnung: Meldola-, Neu-, Baumwoll- oder dergl. Blau lautet; Einwirkungsprodukt von Nitrosodimethylanlin resp. seines Chlorhydrates auf β Naphtol, das wissenschaftlich benannt: Dimethylnaphtophenazimchlorid, ist. Hier geht man mit der Glycerinbeigabe besser noch höher, bis 5%, die Ware bleibt trotzdem noch Pulver, ohne zusammenzubacken.

Aus dem seitlichen Thürchen des Kollerganges fällt das gemahlene Safranin in untergestellte Blechgefässe, von denen jeweilen eins in dem verschliessbaren Holzkasten steht. Die Form und Grösse — 50 l Inhalt — dieser cylindrischen mit Blechdeckel sowie seitlichen Handgriffen versehenen Blechkessel, „Farbbidon“, war in der ganzen Fabrik die nämliche; sie trugen ein kleines aufgelötetes, mit eingeschlagener Tara versehenes Messingschild und dienten bei kleineren Fabrikationen (oder für spezielle, wenig gangbare Marken) zugleich als Ablieferungs- und Aufbewahrungs-Gefässe der fertigen Produkte an das Farbwaren-, das „Pack“-Magazin. Im Safraninmahlraum waren an den zugänglichen freien Wänden, links und gegenüber der Thür, Taf. I, Holzgestelle angebracht zum Aufstellen zweier Reihen solcher Bidons übereinander, während darunter die Fässer Platz fanden; die mit Kreide aufgeschriebene Partienummer lässt gleiche zusammengehörige, gegen event. etwas verschiedene Ware erkennen. So lange die Fabrikation noch nicht ihren regelmässigen Gang eingeschlagen, oder bei Versuchen, kommt von jeder Partie eine numerierte, verschlossene Glasfläschchen-Probe in die Musterfärberei; man wählt dann nach deren Ausfärbungen die für eine bestimmte, zu liefernde Marke passendste Ware aus, zum Einfüllen in die Kugelmühlen. Bei regelrechtem Lauf ist diese Umständlichkeit nicht erforderlich, eine Anzahl Partien wird sofort in die Mischmühle gefüllt, Zusätze ev. gleich beigefügt, von der Abschwächung hingegen mindestens 2% weniger als man die richtige glaubt — denn man kann sie immer noch zugeben, hingegen nicht mehr herausnehmen — und einige Stunden rotieren gelassen. Die Zeit dafür richtet sich nach den Beimengungen, für das Mischen bloss einzelner Safraninpartien miteinander reicht 1—$1^1/_2$ Stunde hin, dagegen sind mindestens 5 Stunden notwendig, wenn Zugaben, wie z. B. 2 kg Chrysoïdin für eine Trommel oder 4—5 kg Zucker erfolgten. Nach dieser Zeit gelangt das erste Muster in die Färberei, die Korrektur geschieht nach deren Angaben, weitere 6—7 stündige Drehung stellt die Mischung her; die nun genommene und ausgefärbte Probe soll gegen den Typ stimmen.

Was ist der Typ? Jene Farbstoffqualität, welcher die von uns abzuliefernde Ware in Nuance und Konzentration entsprechen soll. Wir stellen die Typen entweder selbst, unter Berücksichtigung des in der Einleitung über neue Fabrikationen Gesagten, auf, oder wir kopieren dabei fremde Muster. Ersteres hat, sobald ein Farbstoff von anderer Seite bereits längere Zeit in den Handel gebracht, seine Schwierigkeit, der Färber und Drucker will das Gleiche, um an seinen Rezepten nichts ändern zu müssen. Es hängt aber auch sehr viel von der Geschäftsvertretung ab. So suchte eine der unseren, die besonders massgebend galt, ihre Hauptaufgabe in eigenen Färbeversuchen und der Kritik unserer ihr geschickten Produkte, diese wollte stets nur strikte Nachahmung fremder Typen, natürlich unter anderer Bezeichnung. Ich hatte damals ein gelberes Safranin ohne Gelbzusatz hergestellt, wie noch keines im Handel, der Bericht auf ein dorthin gesendetes Muster lautete ganz absprechend, das Produkt sei nicht was verlangt werde, es sei nicht „blumig“ genug, man könne das nicht offerieren. Es vergingen 4—5 Monate, da kam die Mitteilung, ein Konkurernt habe grössere Abschlüsse erwirkt auf ein Safranin nach mitfolgender Probe, ob wir denn dieser Ware nicht konform liefern könnten; dieselbe erwies sich gleich dem nicht brauchbar sein sollenden, früher zugeschickten Produckt, plus Abschwächung. Ein andermal machte einer meiner kaufmännischen Chefs dort seinen Besuch und nahm dabei zwei Muster Safranin mit, die er von mir, als das Beste was wir zu liefern vermöchten, verlangt hatte, das bessere von beiden sollte den zukünftigen Typ bilden; zu dieser Zeit kannte ich die Sache schon etwas mehr als früher. Bei der Rückkunft brachte betreffender Herr ausser dem Bericht die Ausfärbungen mit, auf denen das gewünschte mehr „fleur“ besitzende Bessere bezeichnet war und fragte mich, ob es mir auch möglich sei, diese Ware regelmässig herzustellen. Nachdem mein Ersuchen auf genauere schriftliche Bezeichnung der als Typ zu dienenden Musternummer erfüllt (um Irrtümern vorzubeugen) öffnete ich meinen Schrank, entnahm ihm die beiden Flaschen, welche unter der nämlichen Nummerangabe die Originale enthielten denen die Proben entstammten, und zeigte ihm die Etikettierung; jene der nicht gut befundenen lautete: „Aus Mischung x“, d. h. gewöhnliche Ware einem Fass im Magazin entnommen, die zweite, also für die später als Typ zu geltende: „90 % Mischung x + 10 % Zucker“. Vom gleichen Orte erhielt ich übrigens zu einer anderen Zeit auch Muster eigener Ware der konform liefern sollte, herrührend von Fabriken, welche das Safranin nicht selbst herstellten, sondern von uns bezogen und es direkt oder abgeschwächt weiter verkauften. Bei solcher Gelegenheit ist es häufig ganz angenehm, das eigene Produkt sicher zu erkennen, das ist möglich durch Zumischen ganz geringer Mengen einer Substanz, die nichts schadet und leicht nachweisbar ist, zu den in Frage kommenden Sendungen; damals wurden noch keine Azofarben aus Safranin dargestellt, m-Phenylen- bezw. Toluylendiamin oder Anilin als Chlorhydrate konnten also dafür dienen, von ersterem reichten 40 gr, von letzterem 100 gr auf 200 kg Safranin aus. Bei saueren Farbstoffen erfüllen Sulfanil-, Naphtylaminsulfon- oder Naphtolsulfon-Säure als Natronsalze diesen Zweck, nur braucht es etwas grösserer Mengen; von den letzteren erhält man dagegen doch manchmal die eine oder andere als Nebenprodukt. Selbstverständlich muss die Wahl so getroffen sein, dass die zugesetzte oder eine gleich reagierende Substanz sich nicht auf natürlichem Wege in der betreffenden Ware finden kann; Anilin, obzwar bei der Fabrikation verwendet, gelangt nie als solches in das fertige Safranin. Salzs. α Naphtylamin ist untauglich, irgendwie beim Lösen oder Färben freiwerdende Base belästigt zu leicht durch ihren Geruch; Benzyliden-Verbindungen sind hin und wieder brauchbar, das Abspalten des Benzaldehyds beim Kochen mit Säure, gibt sich schon bei sehr kleinen Mengen zu erkennen.

Vom Verkaufs-Bureau wird der Betriebsleiter stets dazu gedrängt, möglichst viele Typen seiner Farbstoffe aufzustellen, anfangs entspricht er den Wünschen, findet dagegen später, dass ihm der Zuwachs die Sache ganz unnötig erschwert. Unsere eigentliche Anilinblaufabrikation, also ohne den Nigrosinen etc., hatte die Zahl 100 an Typen überschritten, darunter befanden sich welche, die im Jahr kaum 20 kg Absatz hatten; ich brachte es im Safranin auch zeitweise über 10, reduzierte sie dagegen später auf 3, zwischenliegende und abgeschwächte Marken konnte sich das Versandmagazin daraus selbst anfertigen, Mischvorrichtungen waren dazu vorhanden, die unter dessen Aufsicht standen. Die blauere, mit weniger Schwefelnatrium erzeugte Qualität führte die Bezeichnung: „extra soluble“, die gelbere: „neu pur“; ausserdem gab es noch eine weitere: „Berlin“ aus zu blau ausgefallenen Partien oder aus extra soluble unter Zusatz von Rückstand und Koupierung gemischt. Von der Partie, welche den Typ abgab, wurden drei gleiche je $^1/_2$—1 kg fassende, gut verschliessbare Glasflaschen gefüllt, eine emfing das Bureau für die ihm unterstehende Musterfärberei, eine jene in der Fabrik selbst, die dritte der Betriebschemiker. In der Färberei erfolgte das Abwägen aus kleinen Glasstöpselflaschen, um den Vorrat nur beim Füllen der letzteren öffnen zu müssen; die grösseren blieben in einem Kasten eingeschlossen, der sie vor unberufenen Händen und vor Licht schützte.

Der Betriebsleiter erhält die Safranin-Probefärbung aus der Musterfärberei überschickt, gewöhnlich drei Strähnchen, von denen das eine die Färbung des Typs (jenen den er dafür angab) trägt, das zweite die des gesandten Musters, das dritte ebenfalls letzteres, doch 5 oder 2 % schwächer aufgefärbt. Die 5 % Abschwächung wählt der Kolorist beim Safranin gewöhnlich für die erste, die 2 % für die folgende nochmalige Prüfung, weil er damit jeweilen der Wirklichkeit am nächsten kommt. Produkte die eine sehr starke Koupierung, 20—30 und mehr % erhalten, kann man entweder zunächst auf den stärkeren Typ richtig einstellen lassen und dann die bestimmte Menge der Abschwächung beigeben oder, was sicherer und schneller, gleich auf den schwächeren Typ. In letzterem Falle werden von der Probe drei Muster gefärbt, eins das in der Stärke richtig glaubt, die beiden andern um 5 % auf- und abvarierend. Hierbei gibt das Buch, in welches die Färberei alle Ausfärbungsresultate nummeriert und datiert einträgt, Auskunft, wieviel die vorhergehenden Mischungen jenes Typs gewöhnlich abgeschwächt werden mussten; jede Farbstoffgruppe hat ihr eigenes Buch und jeder Typ besitzt eine Anzahl aufeinander folgende Seiten darin, oder sämtliche Eintragungen geschehen in das nämliche, die verschiedenen Typen wieder in Seitenabteilungen gesondert, so dass die Übersichtlichkeit für rasches Nachschlagen stets gewahrt bleibt.

Die schwächeren Auffärbungen sind nicht bloss notwendig um die Konzentration, „Stärke“ des Musters darnach zu beurteilen, sondern auch die Nuance; wir müssen in beiden Beziehungen Typ konforme Ware abliefern. Ein gelberes Safranin präsentiert sich konzentrierter und ein stärker gefärbtes schmutziger, „couleur brique“ = ziegelfarbig stumpf. Aus einer Färberei am Platze erhielt ich von einem gelieferten 20 kg Pöstchen $18^1/_2$ kg zurück; die Ware könne man nicht brauchen, sie färbe ja Kardinal, d. i. eine trübere gelbstichigere Nuance. Die Safraninfabrikation war noch nicht lange in meinen Händen, ich fragte daher meinen Vorgänger was zu machen sei: „noch $^1/_2$ kg davon wegnehmen und 2 kg Zucker hinzumischen“, das half; der Verkaufspreis des Safranin betrug damals 40 Fr. pro 1 kg., die 80 Fr. hätte betreffende Färberei leicht verdienen können, sie würde nicht einmal Zucker dazu gebraucht haben. Manchmal geht es mit Reklamationen noch anders; ebenfalls zu jener

Zeit bezog eine deutsche Farbenfabrik regelmässig eine spezielle Marke von uns, durch blosses Erkalten ausgeschiedenes, abfiltriertes Produkt, wobei die nachträglich aus der Mutterlauge davon mit Salz gefällte Fraktion zu der Entstehung des Types „extra soluble" führte. Eine solche Sendung wurde zur Verfügung gestellt, sie kam zurück, ich konnte keinen Fehler entdecken; ein Muster der gleichen Ware ging an das Bureau mit dem Ersuchen es dem Käufer zu schicken und ihn anzufragen, ob er dieses Produkt gut fände; das war der Fall, die kaufmännische Leitung erfuhr jetzt, woher die Probe stammte, liess alles in andere Fässer umpacken, wieder absenden und die Sache war erledigt. Safranin ist übrigens gar nicht so schwer zu beurteilen. Die Violett, Blau und die hellen Gelb (wenn man so sagen darf die gelben Gelbs, d. h. die mehr grün- als rotstichigen) sind viel schlimmer, z. B. das Auramin. Von letzterem hatten wir infolge Konventionsausgleiches, halbjährig immer grössere gleichmässig gemischte Posten an eine Farbenfabrik Deutschlands zu liefern, von denen sie jeweilen zunächst ein 100 kg Probefass zur Beurteilung der Qualität bezog. Laut Abrechnung für das zweite Semester des Jahres 1896 betrug das mit Beginn 1897 fällige Quantum 7378 kg, das Probefass ging im Februar 1897 ab, die Ware wurde ungenügend befunden; unsere Färberei konstatierte bei der Nachprüfung das Fehlen von 2 % Abschwächung, Dextrin; im März kam das zweite dementsprechend korrigierte Probefass zum Versandt, man beurteilte es als gut, die ganze Sendung geschah darauf diesem konform, die Annahme erfolgte anstandslos. Wie man hieraus ersieht, darf man die Abschwächung der Farben nicht kurzweg als Verfälschung bezeichnen, wie es häufig nur zu gern geschieht, es hängt ganz von den Umständen ab. Gäbe der Kaufmann dem Betriebsleiter oder dem Versandtmagazin den Auftrag, den später folgenden Sendungen eines bestimmten Kunden je 1 % mehr Glaubersalz oder dergleichen beizumischen bis 5 % oder darüber erreicht — langsam damit er es nicht merke — dann wäre das nicht bloss Verfälschung, sondern direkter Betrug; ebenso wäre es letzteres, wenn der Disponent etwa den Befehl erteilte, an den Böden der Fässer konzentriertere Ware zu packen als in deren Mitte. Die Grenze zwischen Recht und Unrecht, Betrug und reeller Handel lassen sich ungefähr folgendermassen stecken: liefert der Verkäufer den Farbstoff konform einem bestimmten beim Kaufabschluss vereinbarten Typ (mag dieser noch so abgeschwächt sein oder später durch Abänderungen im Betrieb weitere Koupierung erfordern), korrigiert er refüsierte Sendungen durch Abschwächung und macht er sie damit für die Augen des Käufers besser, so begeht er weder ein sträfliches noch moralisches Unrecht. Mancher Käufer zieht abgeschwächte Farbstoffe zu entsprechend geringerem Preise vor; seine Arbeiter nähmen bei grösserer Konzentration leicht zu viel, weil das genaue Abwägen kleiner Mengen schwieriger für sie sei, und beim Verschütten und Danebenfallen gehe ein Mehrwert verloren. Das hörte ich selbst sagen, ebenso als erste Antwort auf die Offerte: ich will Produkt zu dem und dem Preis; ein Käufer letzterer Art stellt nie die Anforderung auf höchste Farbkräftigkeit, er bekommt die Ware ja immer zu der gewünschten Notierung, mischt sie ihm ein Fabrikant nicht, nun dann thut es eben ein anderer oder ein Zwischenhändler.

Aus den obigen Beispielen sahen wir ferner, wie schwer die richtige Beurteilung der Farbstoffe sogar für damit Vertraute ist, um so mehr für einen Chemiker, der als Neuling eine Fabrikation übertragen erhält. Den Ausfärbungen der Musterfärberei liegt ein Bulletin bei, ich gebe umstehend das Formular eines solchen in natürlicher Grösse wieder, wie es bei uns im Gebrauch stand. Lautet dessen Angabe von Nuance bis Löslichkeit gut, dann liefern wir den Inhalt der Mischtrommel ab; findet sich bei „Stärke" die Angabe: „1" oder „2 % stärker", so geschieht Gleiches nach dem Zusatz der Abschwächung und genügend langer

Rotation, ohne weitere Probefärbung; mehr als 2 % macht letztere notwendig. Das letzte Mischen muss sehr innig sein, damit eine direkt abgewogene 0,2, 0,5 oder 1 gr Probe dem wirklich Ganzen entspricht. Bei dem ersten Muster verreibt die Färberei den 5—10 gr betragenden Fläschcheninhalt vor dem Abwägen, bei dem letzten hat das keinen Zweck denn der Käufer thut das, insofern

Farbstoff ....

Mischung ....

Nuance ....

Reinheit ....

Stärke ....

Löslichkeit ....

Besondere Bemerkungen ....

Basel, ... *189*...

er Färber oder Drucker, auch nicht. Er will keine Mischungen kaufen, sondern nur ganz reine, einheitliche Produkte; Erklärungen warum die direkt erhaltenen fast nie gleichmässig lieferbar sind, nutzen nichts, er glaubt sie nicht, hatte zwar nur selten wirklich unvermischte Farbstoffe in den Händen, bestellt aber gleichwohl nur bei jenem Fabrikanten der ihn im Glauben des vollständigsten Unvermischtseins belässt.

Notiz auf dem Färbereizettel: „so und soviel % schwächer als Typ“, macht die Zugabe konzentrierterer Ware zum Mischmühleninhalt notwendig, ev. nach

Herausnehmen eines Teiles der schwächeren, paarstündiges Laufenlassen und neuerliches Probefärben. Der Betriebsleiter kann sich manchmal auch veranlasst finden, das Produkt mit der nämlichen Bemerkung versehen, an das Magazin abzuliefern, wo es für die Herstellung einer geringeren Marke dient. Alle Prozentangaben in der Fabrik sollen auf der gleichen Basis fussen, sonst kommen zu viele Verwechslungen vor, wenn es heisst, eine Ware sei 10% abzuschwächen, so bedeute das: 90 Teile Farbstoff und 10 Teile Koupierung, nicht 100 Teile des ersteren und 10 Teile des letzteren. 1% Stärkedifferenz lässt sich bei Safraninmustern gleicher Nuance noch sehen, ½% schätzen; wenn dagegen ein Kolorist hier oder bei andern Farbstoffen mit 0,1—0,4, resp. 0,6—0,9 o. dergl. %Angaben kommt, so will er bloss den Anschein grösster Exaktheit erwecken, welche besonders dem Verkaufspersonal gewaltig imponiert. Diese von ½ und den ganzen Zahlen abweichenden Differenzen sieht er weder, noch kann er sie schätzen, die Versuchsfehler sind zudem weit grösser als diese Beträge. Sie können sich übrigens davon ganz leicht überzeugen, schicken Sie dem Herrn zweimal das nämliche Muster, noch ganz besonders gut im Laboratorium verrieben und vermischt, doch verschieden etikettiert, oder verteilen Sie ein solches in zwei Flaschen oder zwei entleerte von auswärts erhaltene Musterschachtel, und lassen Sie gegen einen Typ ausfärben; wenn der Betreffende keinen Verdacht auf eine derartige Probe hegt, dann findet er die Muster sicher nicht gleich, selbst grössere Unterschiede als 1% — aber behalten Sie das Resultat der Kontrolle für sich zur eignen Orientierung. Mit zugesetzten fremden Farbstoffen ist das anders, 0,1% Fuchsin sieht man im Safranin. Bei grünstichigen Gelbs wird die Beurteilung viel schwieriger, das stärkere sieht röter aus, dort bietet das Mitauffärben eines Grün, z. B. Malachitgrün für Auramin (genau gleich viel für Muster und Typ) ein gutes Hilfsmittel; im Mischton tritt der Unterschied deutlicher hervor.

„Löslichkeit ungenügend" steht auf dem Färberei-Bericht des Safranins nie, solange gutes o. Toluidin, mit geringeren p. Gehalt, in den Betrieb gelangt, dagegen manchmal unter „Besondere Bemerkungen": „dunkler Absatz beim Stehen", er rührt von schlechter Filtration durch die Filterpresse XII, Taf. I her; je nach der Menge der Ausscheidung muss der Kugelmühleninhalt entweder dem Umarbeiten unterliegen oder dem langsamen Zumischen zu anderer, guter Ware. Weisse Körnchen die beim Auflösen zum Vorschein kommen, haben meist in unreinen Kochsalz, Pfannenstein, seltener in eingefallenen Mauerverputz ihren Grund. „Reinheit: ungenügend," stellt sich nur gleichzeitig mit zu blauer Nuance, zu wenig Schwefelnatrium, oder mit dem schwarzen Absatz ein.

Wir kommen nun noch zum Vormerk für „Nuance" auf dem Musterfärberei-Bulletin; wenn er nicht auf gut lautet, macht dieser dem angehenden Betriebsführer am meisten Schwierigkeiten. Es heisst dann dort entweder: „zu gelb" oder „zu blau" und er sieht überhaupt keinen Unterschied, wie auch nicht den der Stärke unter 5%; gerade bei der Nuance muss er selbst urteilen, je nach den vorkommenden Differenzen seine Massnahmen treffen. Das Auge erhält bald die erforderliche Schulung, hat es dieselbe für einen Farbstoff erlangt, so ist diese aber gleichzeitig noch nicht für andere erzielt, es geht nur bei den folgenden rascher. Die Art des Betrachtens und die Beleuchtung währenddem spielen eine Hauptrolle; ersteres hat sowohl in der Aufsicht als Übersicht zu geschehen und darf, selbst wenn es eilt, nicht ohne Unterbrechung zu lange fortgesetzt werden, die Unterschiede verschwinden sonst. Man stelle sich dabei in den Schatten und lasse das von dem Nordhimmel reflektierte Licht auf die Muster fallen, eine grell beleuchtete Wolke oder Mauer soll man auf keinen Fall vor sich haben; aus letzterem Grunde, um besser „mustern" zu können, ersuchte mich einmal eine benachbarte Färberei einen unserer Gebäudegiebel

grau anstreichen zu lassen. Gleichzeitig in das Zimmer, wenn auch im Rücken einfallende Sonnenstrahlen sind abzublenden, sie erzeugen bei hellen oder gar glänzenden Wänden hinderliche Reflexe. Am geeignetsten für diese Betrachtung fand ich einen kleinen Raum (es war eine Gerümpelkammer) der nur ein schiefes gegen Norden gelegenes Dachfenster besass, dessen untere Kante ungefähr bis in die Augenhöhe herabreichte. Für manche Farbstoffe ist künstliche Beleuchtung, gewöhnliches Gas-, aber nicht Auer-Licht, notwendig. Man beginnt die Prüfung mit dem Vergleich der beiden Ausfärbungen des Musters, des dem Typ gleichstark und des 5 oder 2 % schwächer ausgefärbten, gegeneinander, um zu sehen ob ein Unterschied vorhanden, denn es kann ein Fehler oder ein unegales Aufziehen vorgekommen sein; für gewöhnlich gelangen derartig missratene Färbeproben gar nicht zur Ablieferung, der Kolorist sah dies bereits und liess sie wiederholen. Darauf legt man die Ausfärbung des Typs zwischen die erwähnten beiden anderen, oder vergleicht letztere einzeln mit jener, bei wechselnder Links- und Rechtslage, sowie bei verschiedener Beleuchtung; und zwar: sowohl in der Übersicht — die Länge der Strähne fast in die Sehrichtung haltend, als in der Aufsicht — der Strähnchenlänge mit der Augenachse einen Winkel von ca. 90° gebend. Für die Beurteilung in der Aufsicht stellen wir uns entweder mit dem Gesicht gegen das Fenster und halten die Ausfärbungen tiefer als dessen Unterkante oder drehen dem Lichteinfall den Rücken und halten die Strähnchen gerade vor uns hin, doch so, dass der Kopfschatten nicht auf sie fällt. Die beiden zu vergleichenden Strähnchen biegt man auch wohl, wenn sie klein sind nebeneinander um die Finger, oder dicke einfach zusammen und beschaut die Krümmungsaussenseite in Über- und Aufsicht; manchmal ist ein loses Zusammendrehen der beiden Ausfärbungen für das Betrachten von Nutzen. Es kommt auf die Lichtintensität, den Lichteinfallswinkel, den Farbstoff und die individuelle Gewohnheit an, wie man besser sieht. Alle Ausfärbungen bedürfen nicht ein Aufknüpfen der Knoten, um nachzusehen, ob keine Flecke oder unegale Stellen vorhanden; zeitweise Stichproben bleiben immer ratsam. Bei Ausfärbungen, welche von auswärts als Reklamationsbelege einlaufen, versäume man diese Prüfung dagegen nie; ich erhielt derartige sehr dicke Strähne aus einer anderen Farbenfabrik, welcher wir Safranin geliefert, zugestellt, die viel grössere Differenzen der Färbung zwischen einzelnen, sehr beträchtlichen Teilen desselben Strahnes aufwiesen, als der angebliche Unterschied der Ware gegen den Typ sein sollte. Unegal gefärbte Garne machen natürlich je nach dem Winden und Knüpfen ganz beliebige Unterschiede sichtbar. Beim Suchen darnach öffnet man den meist vorhandenen Knoten oder windet die Wulst auf, legt den Strahn auf seine ursprüngliche, gewöhnlich doppelte Länge auseinander, schiebt ihn über den Chevellirstock und vergleicht zunächst ringsherum die am weitesten abstehenden Teile desselben, bis man event. die Stellen des Maximums und Minimums der Färbung gefunden; mit je zwei fest darumgebundenen weissen Bändchen grenzt man die Stellen der grössten Differenz ab, um sie für die Rücksendung zu fixieren. Diese Ungleichmässigkeiten rühren von ungenügendem Umziehen beim Färben oder dem Beizen, oder Zugabe der Farbstofflösung bei nicht herausgezogenem Garn her; sie sind die schlimmsten, weil gewöhnlich ihr gleichmässiges Abtönen nach beiden Seiten das Auffinden erschwert. Fehlerstellen können sich auch nebeneinander auf der Strahnbreite vorfinden und im Bleichen, Beizen, Anfassen mit fetten oder schmutzigen Fingern, ihre Ursache haben; wenn nicht ausgedehnt, sind sie ohne Belang, ebensowenig jene vereinzelnden Fleckchen, die etwa Tinte, Farbstaub, Eisen etc. verursachten.

Der Betriebsleiter hat die vom Koloristen der Fabrik empfangenen Ausfärbungen also auf die Grösse der Nuancenabweichung gegen Typ beurteilt, jetzt

muss er sich entscheiden, was er mit der in der Mischmühle befindlichen Ware machen will. Möglicherweise lässt sie sich direkt für einen anderen Typ brauchen, das ist das Einfachste, geht das an, so lässt man sie gegen jenen ausfärben; wenn nicht, nun dann muss Korrektur helfen. Nach Gelb hin leistet Chrysoïdin gute Dienste, Auramin verschwindet förmlich im Safranin, „es gibt nichts aus"; früher benutzten wir Phosphin dazu, doch bei den rasch sinkenden Safraninpreisen verteuerte sein Zusatz die Ware. Chrysoïdin macht Safranin nicht schöner, sondern stumpfer; für gewöhnlich geht man damit nicht über 2%. Es gibt zudem Verwendungen, bei denen ein Mehr direkt schadet, das Gelb rascher aufzieht als das Rot; halbseidene Gewebe mit besonderen Färbeverfahren. Schon ½% Chrysoïdin macht sich in den ausgezogenen Färbebädern deutlich bemerkbar, die nach dem Ausfärben auf tannierte Baumwollsträhnchen zurückbleibende Flüssigkeit vom chrysoïdinhaltigen Muster erscheint gelber, gegen jene des davon freien; man braucht nur in die Porzellanbecher hinein oder bei Glasbechern hindurchzusehen. Eine unserer gewöhnlichen Marken enthielt zwar fast regelmässig zwischen 2 und 4% davon, sie war gegen eine empfangene Probe — bezeichnet: Safranin sup. conc., die zur Preisermässigung nebenbei noch einen Fuchsinzusatz besass — aufgestellt worden. Trotz der damaligen grösseren Preisdifferenz zwischen Fuchsin und Safranin, war mit der Beigabe des ersteren wohl ein anderer Zweck, als jener der direkten Verbilligung beabsichtigt gewesen; nämlich: das Chrysoïdin bringt die durch das Fuchsin blauer gemachte Nuance ungefähr wieder auf die des Safranins, doch der Ton wird zugleich schmutziger, die trübere Färbung gestattet eine stärkere Koupierung, weil sie besser deckt als die reine.

Die innigste Mischung zweier Farbstoffe, hier Safranin und Chrysoïdin, entsteht vermittelst gleichzeitiger Ausfällung der beiden aus den gemischten Lösungen; am besten durch Einlaufen des Lösungsgemisches in die konzentrierte Salzlösung, weil dann kein fraktioniertes Niederschlagen möglich. Das Chrysoïdin beim Umarbeiten des Safranins zuzusetzen, geht im angegebenen Verfahren nicht, ersteres würde als Base ausfallen; nochmaliges Umlösen käme zu teuer, es benötigte nicht bloss die doppelte Salzmenge, sondern mehr, da Chrysoïdin eine konzentriertere Salzlösung beansprucht als Safranin. Hingegen kann man, wenn man will, in einem Fass oder dergl., 2 Teile Safranin und 1 Teil Chrysoïdin zusammen niederschlagen und das filtrierte, gepresste und getrocknete Produkt, unter Berücksichtigung seiner Zusammensetzung, beim Einstellen der Ware benutzen, es verteilt sich sehr gut darin, weit besser als das Chrysoïdin allein. Fast das nämliche Resultat erhält man hier, durch das Vermischen des Safranins mit der angegebenen Menge Chrysoïdin — also 2 : 1 — auf dem Kollergang, bei zeitweisen Zusatz von 100 cc Alkohol; es hat solange zu geschehen, bis keine hellen Chrysoïdinpünktchen mehr sichtbar sind. Chrysoïdinkrystalle, obzwar braun, vermengen sich weniger leicht, deren Bruchteilchen flimmern immer noch heraus, dagegen homogenisiert das dunkle Pulver des gefällten Chrysoïdin R rasch; ich meine damit das Chlorhydrat der Kombination: m Toluylendiamin + p. Diazotoluol. Sind kleine Mengen Zusätze in grössere Quantitäten Farbstoffe zu mischen, so empfiehlt es sich stets, die ersteren zunächst mit einem Teil des Ganzen zu mahlen und erst die erzeugte gute, innige Mischung dem übrigen zum Vermengen beizugeben, man gelangt rascher und sicherer zum Ziele. Für Fuchsinzusätze, behufs Korrektur zu gelben Safranins, darf das nie versäumt werden, sonst schimmern die Bruchpartikelchen der Krystalle, mag es noch so wenig sein, immer heraus, besonders beim Betrachten des Pulvers in der Sonne. Braucht man z. B. 200 gr Fuchsin, dann mahlt man erst diese auf einer kleinen Mühle, gibt darnach ca. 200 gr Safranin zu, später wieder soviel, schliesslich

noch $^1/_2$ kg und fügt erst diese Mischung zum Ganzen, resp. geht, wenn es die kleine Mahlvorrichtung gestattet, zuvor bis auf 5 kg. Das Fuchsin war aus genanntem Grunde die allerunangenehmste Korrektur, umgearbeiteter Rückstand gab geeigneteren Ersatz.

Für das Einstellen der Konzentration dienen beim Safranin Zucker und wasserfreies, gemahlenes Glaubersalz. Dextrin wäre zwar besser, doch sein Geruch beim Lösen in heissem Wasser, steht ihm oft entgegen; der Käufer riecht die vermeintliche Verfälschung heraus. Kochsalz fällt Safranin leicht aus, von reinem Glaubersalz verträgt es verhältnismässig ganz beträchtliche Mengen, das ist ein Unterschied, der bei allen Farbstoffen vorkommt die keine schwerlöslichen Sulfate bilden; der Grund muss in den verschiedenen Dissociationsverhältnissen der Salze liegen, sollten darauf fussend nicht Bestimmungen der Dissociation oder doch Vergleiche möglich sein?

Ich nehme an, wir hätten hier ebenfalls die drei Typen, wie ich seiner Zeit, zu erzeugen. Der gelbste dieser ist „neu pur", fiel die Mischung zu gelb aus, dann fügen wir ihr von der andern Qualität, ungemischtes „extra soluble", bei, niemals bedienen wir uns für „neu pur" des Rückstandes zum blauer stellen. Besitzt die Ausfärbung die entgegengesetzte Abweichung, d. h. ist die Ware zu blau, so kann bis zu $^1/_2$ % Chrysoïdin Verwendung finden. Reicht das nicht aus, so machen wir daraus entweder „extra soluble", durch Zumischen von blaueren Rückstand, oder stellen gelbere Partien mit mehr Schwefelnatrium her und mischen diese bei. Die Handelsmarke „extra soluble" verträgt bis 2 % Chrysoïdin einer- und Rückstand andererseits, ebenso der blaueste Typ „Berlin"; bei ihm können wir mit dem Chrysoïdinzusatz selbst auf 3 % gehen.

Solange der Betriebsleiter noch nicht die Erfahrung besitzt, um nach eigener Beurteilung der Nuancendifferenz auf den Probefärbungen die Korrektur richtig abzuschätzen, thut er gut daran seinen Vorgänger zu befragen, er braucht sich dessen nicht zu genieren denn es ging einem Jeden anfangs gleich; oder er lässt in der Färberei Ausfärbungen anfertigen, welche die Zusätze in abgemessenen Cubik-Centimetern Lösung enthalten, oder vom Laboratoriumsburschen Muster in den geschätzten Verhältnissen zusammenreiben und diese gegen Typ färben. Abänderungen direkt, ohne Übung im Urteil, mit dem ganzen Mischtrommelinhalt vorgenommen, können ein, eine ganze Woche lang dauerndes Auf- und Abkorrigieren erheischen und schliesslich gleichwohl mit dem Beiseitestellen der Ware enden; die Mahler bezeichnen diese Arbeit mit „Herumdoktern" wenn der Betriebschemiker nicht dabei steht.

Die Produkte, welche wir abliefern, sollen nicht schlechter sein als Typ, aber auch nicht besser; $^1/_2$ oder 1 % höhere Konzentration würden wir dem Käufer manchmal ganz gern gönnen, auf das Betriebsresultat hätte das oft keinen wesentlichen Einfluss, doch wir ziehen uns damit Unannehmlichkeiten zu. Gerade eine solche Mischung dient vielleicht als ein massgebendes Muster, wir müssen deshalb später immer so liefern und wenn sich das nämliche im Laufe der Jahre wiederholt, kommen wir auf ganz andere Typen. Bei manchen Farbstoffen fällt nie eine Partie ganz genau wie die andere aus, die Schwierigkeit, Gleichmässigkeit zu erzielen, ist grösser als Konsumenten und Kaufleute glauben; einer meiner Kollegen bemerkte den letzteren gegenüber gelegentlich derartiger Vorhalte öfters: schreiben Sie mir gefäll. zwei Briefe, die sich in der Durchsicht vollkommen decken. Nun wir können durch das Einstellen auf Typ abhelfen, dafür muss man uns aber die nötige Zeit lassen und darf nicht annehmen, die Ware, welche heute aus der Trockenkammer kommt, könne immer gleich den nächsten Tag schon abgehen. Wir vermögen das Safranin ohne Beimischung fremder Produkte gelber und blauer zu nuancieren, manche andern Farbstoffe in ähnlicher Weise, das ist die beste Korrektur; trotz der

gewissenhaftesten, bleiben bei schwierigeren Fabrikationen kleine Unterschiede zwischen den einzelnen Mischungen bestehen, die manchmal erst der eine oder andere Konsument herausfindet, welcher ein spezielles Färbeverfahren handhabt oder die Ware für einen ganz anderen Zweck gebraucht.

Das auf Typ richtig eingestellte Safranin ist schliesslich zur Ablieferung fertig; der Müller schaufelt es aus der Kugelmühle in tarierte Aufbewahrungsfässer, einbödige Petroleumfässer, heraus, wiegt es ab, bringt den Gewichtszettel dem Betriebsleiter, dieser fertigt ihm den Ablieferungsschein aus, welcher den Farbstoff, dessen Qualität, Mischungsnummer, Gewicht und Datum angibt. Ganz die nämlichen Eintragungen erfolgen gleichzeitig in das Fabrikationsbuch, die Partien zusammenfassend, aus denen die betreffende Mischung besteht; ihre Nummer nimmt man fortlaufend je nach der Grösse der Fabrikation bis 100, 500 oder 1000. Die Fässer werden mit Holzdeckeln bedeckt (ich führe das besonders an, obzwar es selbstverständlich scheint, die Einhaltung mir hingegen nie dauernd gelang), ins Magazin gefahren, dort das Gewicht sofort kontrolliert, ein Muster in ein verschliessbares Glasfläschchen gefüllt, dieses etikettiert, dem Chemiker gebracht, der die Proben reihenweise in einem Kasten geordnet aufstellt und sie möglichst lange, mindestens zwei Jahre, aufbewahrt. Die Muster haben bei vorkommenden Reklamationen oder Nachbestellungen als Vergleich zu dienen; von grossen Sendungen behält das Magazin selbst noch solche. Der Käufer führt z. B. das Datum seines Bezuges an, aus dem Versandbuche lässt sich von der kleinsten Quantität die beigefügte Mischungsnummer ersehen; es kam einmal vor, dass man von mir nach 11 Jahren eine solche Probe verlangte, der Konsument wollte für einen bestimmten Zweck ein Safranin der um so viel früher gehabten anderen Qualität, die eine geringere Löslichkeit besass. Solange kann man seine Muster nicht behalten, doch jeweilen die zehnte Nummer der gleichen Sorte länger aufheben als die anderen, und dann später etwa ein oder zwei Stück eines Jahres, oder wie es mein Vorgänger that: alle des nämlichen Jahrganges mischen und davon ein Muster beiseite stellen.

Wie bei uns in den späteren Jahren die Einteilung getroffen, gingen die Produkte vom Zeitpunkt der oben erwähnten Ablieferung, in das Verfügungsrecht der kaufmännischen Abteilung über; der Fabrikationschemiker hatte sich nicht mehr darum zu kümmern, wenn nicht besondere Vorsichtsmassregeln beim Lagern gegen Eintrocknen, Anziehen von Wasser u. s. w. notwendig waren. Am Schluss der Woche fertigte das Magazin auf gedruckten Formularen einen Gesamtlagerbestand für das kaufmännische Bureau und Auszüge für die Betriebsführer, den letzteren blieb es dagegen freigestellt, sich jederzeit über Versand und eingelaufene Bestellungen zu orientieren.

Das Umarbeiten des Rückstandes der Safranin-Reinigung

ist keine regelmässig vorgenommene Arbeit, drum that ich ihrer während des gewöhnlichen Ganges keine Erwähnung. Der in der kleinen Filterpresse XII, Taf. I, verbleibende Rückstand sieht beim Herausnehmen dunkelbraun oder grünbronzig aus, je nachdem weniger oder mehr Schwefelnatriumlösung beim „Putzen“ des Safranins zur Verwendung kam; er enthält noch brauchbares Produkt, wird daher nicht weggeworfen, sondern zur gelegentlichen Bearbeitung in einem alten Reservoir, Schiff, Bottich oder dergleichen, möglichst vor dem Austrocknen geschützt, aufbewahrt. Findet sich in 1—3 Monaten oder später einmal die Zeit dazu, dann lässt man die beiden Braunsteinmühlen V a je $^1/_3$ damit füllen, warmes Wasser bis zum unteren Rand des oberen Thürchens bei-

fügen, etwa 1 St. rotieren und darauf in den Kochkessel ablaufen; letzterer bekommt 6—10 solcher Füllungen, nebst einem Wasserzusatz bis etwa 10 cm über die Achse, Dampf bringt den Inhalt zum Kochen, wobei der Rührer wie sonst läuft. Den Inhalt könnte man nun zwar gleich filtrieren, doch erhöht sich die Rückgewinnng bei Zusatz von Salzsäure. Wieviel davon zu nehmen, hängt, ebenso wie die Menge des auf einmal in Arbeit genommenen Rückstandes, von seiner Beschaffenheit ab, von der Safraninmarke von der er herrührte; beim Aufbewahren wurde kein Unterschied darin gemacht. Über die Dommündung des Kochkessels kommt ein Brettstück zu liegen, durch dessen Bohrung ein Bleirohr mit aufgesetzten Thontrichter (Verbindung: Gummischlauch und gute Drahtüberschnürung) bis unterhalb des im Dom vorspringenden Kesselmantels reicht. Es dient zum Eingiessen der Säure und Verhütung des Auffliessens auf jenen Rand; ein Glasrohr an Stelle des Bleirohres springt zu leicht, weil es der Dampf erhitzt und die Säure plötzlich abschreckt. In einem Kruge verdünnt man die Salzsäure mit ungefähr dem gleichen Volumen Wasser, und schüttet sie bei laufendem Rührer dem kochenden Inhalte langsam zu. Der Säurezusatz bewirkt Aufschäumen und Schwefelwasserstoffentwicklung; die Hauptmenge des schädlichen Gases befördert der in Thätigkeit gesetzte Luftsauger zum Dach hinaus, die geöffneten Fenster sorgen gleichzeitig für guten Luftzug im Raume. Auf Filtrierpapier getropfte, wie beim Kochen des eigentlichen Safranins genommene Stockproben lassen den Säurezusatz beurteilen, man geht damit soweit, bis der ausfliessende Rand anfängt einen violetten Ton zu zeigen, es sind dazu 10 bis 30 l der gewöhnlichen konzentrierten Säure erforderlich; zuviel ergibt zu blaue, schmutzigere und damit schwer verwendbare Ware. Bei diesen Proben auf Filtrierpapier sieht man zugleich die ungefähre Konzentration, scheint sie zu gering, so lässt man noch den Inhalt zweier Kugelmühlen dazu laufen. Filterpressen und Auswaschen geschieht, nur letzteres weniger weit, wie sonst. Drei Kochungen füllen gewöhnlich zwei Reservoire mit Brühe, jeder derselben erhält, zur Beförderung der Fällung, eine Zugabe von 30 kg Salpeter und der Aussalzmontejus eine Charge von 700 kg Steinsalz. Die Mutterlauge aus der Filterpresse VI läuft stärker gefärbt ab als beim gewöhnlichen Gang, das hat nichts zu sagen, was in Lösung bleibt ist stark blaustichiges Produkt; die Schwefelnatriummenge ist die nämliche wie für „extra soluble“; mehr Salz zur Fällung, als dort bei der Reinigung, erweist sich nicht erforderlich. Die Rückstände der Pressen VI und XII werden fortgeworfen nicht fortgeschwemmt, da sie in den Ablaufkanälen Schwefelwasserstoffentwicklung verursachen. Drei Kochungen = zwei Reservoire, ergeben 60—80 kg des umgearbeiteten Rückstandes, der später ausser zum Beimischen in die blaueren Safraninmarken auch für die Herstellung von Indoïn Verwendung fand. Nach den Rückstandskochungen lässt man die ersten vier Partien nicht auf „neu pur“, den reineren Typ, umarbeiten, sondern auf „extra soluble“.

———

Das Probieren des Safranins und anderer Farbstoffe.

Oben machte ich die Annahme, der Betriebschemiker erhalte, wie es jetzt sicher wohl stets zutreffen dürfte, die Probefärbungen von der Musterfärberei angefertigt und brauche nur nach den diesbezüglichen Angaben die Koupierung beizufügen oder event., bei nicht stimmender Nuance, eine Korrektur vorzunehmen. Doch man muss auch vom Koloristen unabhängig sein können, wir hatten jahrelang keinen zur Verfügung, die Fabrikationsleiter, darunter zwei Chefs, machten die Proben entweder selbst oder liessen sie von den Laboratoriumsburschen ausführen, je nach der Exaktheit welche für die einzelnen Produkte erforderlich war. Als ich den Safraninbetrieb übertragen erhielt, geschah das Probieren aller einzelnen Partien durch Aufdrucken, der abgewogenen mit Wasser und Gummilösung verriebenen Teile, auf einen dünnen Wollstreifen, Trocknen, Dämpfen, Waschen und Trocknen; 10—15 Muster nebeneinander, der Typ voran; ein kleines Hartholzklötzchen, gab das „Mustermodel", ein Pinsel das „Chassis" ab. Später ging ich zum Ausfärben auf Flanell-Lappen über, unter Ammoniakzusatz, in Gläsern die im kochenden Wasserbade standen; das war damals bei uns so Brauch, es kam diese Prüfungsweise bei allen Farbstoffen, die sich dafür eigneten, zur Anwendung, nicht bloss den wirklichen für Wolle. Differenzen mit den Konsumenten machten darauf die richtige Probefärbung notwendig, das ist die Prüfung des Farbstoffes unter ganz den nämlichen Verhältnissen, wie er wirklich zur Verwendung gelangt. Letzteres ist eine bei jedem Farbstoff zu erfüllende Bedingung, dient der nämliche für Druck und Färberei, so ist jede Mischung nach den beiden Richtungen hin zu prüfen oder besser für jeden dieser Zweige eine besondere Marke einzuführen; Produkte, welche sich beim Färben ganz gleich verhalten, können im Druck sehr verschieden sein. Aber auch beim Färben auf verschiedene Textilfasern sind grosse Differenzen nicht ausgeschlossen, Safranin färbt in Wirklichkeit niemand mehr auf Wolle, es ist darauf viel zu unecht, schon nach 10 Minuten Sonnenbeleuchtung sieht man die Einwirkung; sein Anwendungsgebiet liegt, von der geringen für Druck gebrauchten Menge abgesehen, im Färben auf mit Tannin und Brechweinstein gebeizter Baumwolle, demnach muss auch solche zur Herstellung der Mustersträhnchen dienen.

Die Baumwolle wird gebleicht in Strähnen bezogen, wobei den Zweck, Musterfärben, angibt; die Fäden des in unserer Färberei gebrauchten Garnes bestanden aus zwei lose zusammengedrehten einzelnen. Garn mit dickeren, stärker gedrehten Fäden, erhielten wir mal als gefärbte Muster aus einer anderen Farbenfabrik, unsere kaufmännische Leitung glaubte daher diese Art sei vorzuziehen und bestellte davon, doch die Faser färbte bei dieser Sorte weniger leicht durch und die Beurteilung war zudem schwieriger; letzteres mochte wohl mehr in der Gewohnheit seinen Grund haben.

Lieferantin guter Musterbaumwolle ist u. a. die Firma: Frey & Peyer, Baumwollzwirnerei, Schaffhausen.

Nachdem man ca. 1 kg der Strähne abgewogen und auf ihre geweifte Länge auseinandergelegt hat, steckt man durch jeden einen glatten Färbestock

oder dicken Glasstab, führt ihn in das auf 70—80⁰ erhitzte Wasser ein, zieht ihn darin bis zur durchaus guten Benetzung um und legt den Stock quer über den Gefässrand. Das Wasser, 20 l für 1 kg Baumwolle, befindet sich in einem Holzzüber od. dergl., ein Dampfrohr besorgt das Erwärmen; in der Färberei hatten wir dazu eine besondere kleine, aus Dauben zusammengesetzte, rechteckige, mit Messingreifen beschlagene Kufe. Das „Umziehen" geschieht beim Beizen wie beim Färben, durch mehrmalig nacheinander ausgeführtes Heben des Stockes samt Garn mit der einen Hand, wobei gleichzeitig die Finger der anderen die eine Strahnseite weiterzieht, die Auflagestelle auf dem Stocke wechselnd. In grösseren Gefässen schwenkt man währenddem noch die Strähne in der Flüssigkeit hin und her und legt darauf den Stock über den Rand der anderen Schmalseite. Das Umziehen bezweckt, alle Teile des Garnes mit der Farbflotte gleichmässig in Berührung zu bringen und dabei die Flüssigkeit durcheinander zu rühren; jener Teil des Strahnes, der sich in der einen Ruhepause, d. i. während die anderen zur Durchnahme gelangen, oben ausserhalb der Lösung befand, soll in der nächsten darin eintauchen.

Nachdem alle Strähne benetzt sind, hebt man sie mit ihren Stöcken heraus, ein Gehilfe oder Gestell hält sie und das Bad bekommt die vorher bereitete Tanninlösung — 3, 5 oder 10 % vom Gewicht der Baumwolle, für Safranin gewöhnlich 5 — zugesetzt; sobald umgerührt, geht man mit einem Strahn nach den andern ein, zieht um, schliesslich wieder beim ersten beginnend die Arbeit ca. 1 Stunde fortsetzend, worauf man die Stöcke herauszieht, die Baumwolle in das Bad fallen und über Nacht darin lässt. Damit sich die einzelnen Fäden nicht vermengen, muss das Einlegen langsam, und darf nachher kein Umrühren, Weitertragen, Beiseiterutschen des Gefässes od. dergl., erfolgen. Die Strähne können event. an den Stäben bleiben, man kann die letzteren entweder mit in das Bad einlegen oder sie geneigt den Wandungen entlang einstellen; ebenso erleichtert eine, vor der Behandlung durch das Garn gezogene, sehr lose gebundene Schnur das Wiederaufnehmen ohne Verwirrung. Am nächsten Morgen setzen wir die Arbeit fort, heben einen Strahn nach dem andern heraus, stecken den Stab wieder hindurch, fassen das herabhängende Ende mit der Hand, drehen es um 180⁰, schieben es, die Länge auf die Hälfte reduzierend, ebenfalls über den Stab, ergreifen jetzt die nach unten hängende Strahnschlinge, heben sie etwas und beschreiben, behufs Auswindens, mit dem nicht gehaltenen Stabende kleine Kreise um das Garn; statt des direkten Anfassens der Schlinge kann auch ein durchgesteckter zweiter Stab Verwendung finden. Das Auswinden hat nicht so stark, wie sonst nach Färbungen oder nach dem Fertigbeizen zu erfolgen; darauf bleiben die Strähne ca. 1 Stunde in einem bedeckten Gefäss liegen, zum Ausgleich des Flüssigkeitsgehaltes der Fadenfasern. Während dieser Zeit setzen wir das zweite Bad an, jenes mit Brechweinstein; 3 % vom Gewichte der Baumwolle wenn wir 3 oder 5 % Tannin nahmen, 5 % für 10 % Tannin. Das Eingehen mit den wieder auf ihre ganze Länge auseinandergelegten Strähnen und das Umziehen geschieht wie beim Tannieren, hier entweder bei 40⁰ Wärme oder kalt, während einer Stunde; darauf folgt gutes Waschen in fliessendem Wasser, Ausringen und Trocknen oder nach der Waschung noch ein Bad mit 5 % Seife mit neuerlichem Waschen. Letzteres, das Seifenbad, war das Verfahren eines unserer Koloristen, ohne dieses, das eines anderen; ebenso verhielt es sich mit der kalten oder warmen Brechweinsteinbehandlung. Die Trocknung kann an der Luft oder sonst bei nicht zu hoher Temperatur, 40—50⁰, geschehen, jedenfalls aber an einem vor Farbstaub u. dergl. geschütztem Orte; während des Trocknens zieht man gleichfalls ein- oder zweimal um, damit die vorher nach unten hängenden Teile dabei nach oben kommen. In der Musterfärberei hatte ich dafür, oder

eigentlich vielmehr zum Trocknen der gefärbten und bedruckten Muster, eine Art kleine Kapelle eingerichtet, mit zwei Glasthüren statt dem Schiebefenster; sie enthielt nahe am Boden zwei mit Dampf geheizte Rippenrohre unter denen sich der Eintritt für die kalte Luft befand, in Tischhöhe waren statt der Holzplatte zwei Drahtnetzrahmen nebeneinander eingepasst und ca. 1 m über diesen zwei horizontale, gekerbte Holzleisten angebracht, eine rückwärts an der Wand die andere vorn, dienend zum Einlegen der Glasstäbe oder Stöcke an denen die Strähne hingen. Aus dem Oberteile des Trockenkastens führte ein engerer Holzkanal zu dem weiteren, welcher behufs Lüftung eine Deckenöffnung der Färberei mit dem entfernter aufgestellten grossen Ventilator des Laboratoriumgebäudes verband. Als Kuriosum will ich erwähnen, dass eines Morgens, in einem der hier zum Trocknen aufgehängten Strähnchen, ein noch lebender Marder aufgehängt vorgefunden wurde.

Das getrocknete gebeizte Garn muss man nun zerteilen, um die kleinen, für das Probefärben benutzten Strähnchen zu bekommen. An einer nicht hinderlichen, doch hellen Stelle ist mit seinem eisernen Ansatz (weil Holz im Mauerwerk nie festhält) der sogen. „Chevillirstock" in der Wand befestigt, eine glatte, runde, ca. 50 cm lange Hartholzstange, die in etwa Schulterhöhe wagrecht aus der Mauer vorspringt. Der Name stammt aus der Seidenfärberei, wo diese einfache Vorrichtung früher, vor Einführung der betreffenden Maschinen, zum Chevilliren von Hand, dem Glanzgeben der Seide diente. Bei dieser Operation, wir wenden sie bei Ausfärbungen auf Seide auch an, schiebt man die Seidensträhne über den fixen Stock, steckt durch das Schlingenende einen kurzen glatten Stab, dreht mit ihm den Strang zusammen und streckt ihn dabei gleichzeitig, ruckweise, in die Länge; die Seidenfäden erhalten dadurch höchsten Glanz bei grösster Weichheit. Für das Zerteilen des Garnes hängen wir auf einen solchen Chevillirstock einen der Baumwollsträhne, klopfen ihn, unter wiederholtem Weiterdrehen, mit dem Handstabe in die Länge und sehen hierbei darauf, alle Fäden parallel liegend zu bekommen; dann suchen wir den beim Weifen ><><><-förmig eingezogenen verknüpften Querfaden, der sich an einer Stelle des Umfanges findet und knüpfen um eine, zwei oder mehrere Abteilungen desselben, je nachdem dünnere oder dickere Mustersträhnchen erwünscht, feste Fäden lose darum. Zu dicke Strähnchen für die Proben nutzen nichts, sie sind nur schwieriger gleichmässig zu färben. Nachdem das Garn auf die Weise abgeteilt, zerschneiden wir den Querfaden und trennen die einzelnen Strängchen voneinander, wobei wieder der Handstab, durch Klopfen in die Länge während des Drehens, mithelfen muss, um je den einen Verbindungsfaden zwischen zwei Strähnchen zum Durchreissen zu suchen. Liegen die Fäden nicht parallel, so finden sich mehrere Verbindungsstellen; man dürfte sie zwar alle zerreissen, denn die Muster werden ja gewöhnlich nicht mehr abgehaspelt, aber das bringt nachher beim Färben Wirrwarr in die übrigen. Von dem Wandstock nimmt man ein Strängchen nach dem andern ab und versieht es mit einem losen Knoten; ein gewöhnlicher einfacher Knoten genügt schliesslich, doch gibt jener den Färber und Koloristen machen nicht mehr Arbeit, im Gegenteil, einmal im Griff geht er nicht bloss schneller, sondern belässt auch die Fäden in besserer Ordnung. Probieren Sie also gleich einen solchen Knoten, indem sie ein dünnes Strähnchen, wie bei Beizen schon angegeben auf die Hälfte verkürzt, in Form einer lang gestreckten ∞ vor sich auf den Tisch legen, Daumen und Zeigefinger der Rechten von unten durch die rechtsseitige Schlinge, sie hebend hindurchführen, mit beiden den tieferliegenden Teil unmittelbar hinter der Kreuzungsstelle fassen und noch rechts durch die Schlinge ziehen, während die Linke das dortseitige Ende hält. Man macht das zwar im Raum, doch ist das Beschreiben in der Ebene

einfacher, ersteres geht dann von selbst. Nach dem Färben versieht man die Muster mit den gleichen Knoten, event. nach noch weiterer Verkürzung, nur zieht man ihn dann fester. Zum Vergleich der Proben ist diese Ausführung geeigneter als jene welche der Kolorist für schöne, zusammengedrehte Ausfärbungen wählt, wobei er den zur Länge verhältnismässig dicken Strähn auf den Chevillierstock sehr breit aufhängt, mit dem Handstab fest zusammendreht, einige Zeit so belässt, dann etwa halb zusammenlegt (hierbei verdrehen sich unter Nachhilfe mit der Hand die beiden Teile sehr regelmässig miteinander) und ein Ende in die Schlinge des andern steckt, mit der breitgezogenen Schlinge das erstere ganz oder teilweise verdeckend. Besonders Seidensträhne, auf letztere Art hergerichtet, präsentieren sich sehr hübsch. Die kleinen abgeteilten, mit Knoten versehenen Strähnchen hebt man in verschlossenen Schachteln od. dergl. auf, ihre Etikette gibt die Beizenverhältnisse und das Datum der Herstellung an.

Für das Probieren der Farbmuster sucht man aus seinem Vorrat Strähnchen gleichen Gewichtes aus, das ist einfacher und weniger zeitraubend als das Einstellen auf ein bestimmt angenommenes Gewicht; es ist zulässig, weil man den Typ sowieso gleichzeitig immer mitfärbt. Findet man keine Strähnchen gleicher Schwere, dann kann ein Gewichtsausgleich durch Zerschneiden eines davon, Zugabe von dessen Fäden und nachträgliches loses Darumbinden erfolgen. Alle ausgewogenen für gleichzeitigen Gebrauch bestimmten Strähnchen, erhalten einen nicht festanliegenden starken Faden darum geknüpft, der sie von einander abzeichnet; das Fadenende der Typfärbung erhält z. B. keinen Knoten, jenes des einen Musters einen, des folgenden zwei u. s. w. Vom Typ, sowie jeder Safranin-Farbstoffprobe löst man, durch Übergiessen mit der abgemessenen Menge heissen Wassers und Erhitzen über dem Gasbrenner, soviel im Erlenmeyer-Kolben auf, dass man bei Verwendung von 20 cc der Lösung eine ca. 0,5 prozentige Ausfärbung bekommt, also 0,5 gr Farbstoff auf 100 gr der gebeizten Baumwolle. Das ist durchaus keine fixe Norm, der Eine urteilt lieber nach helleren, der Andere nach dunkleren Ausfärbungen, im allgemeinen treten die Unterschiede an ersteren deutlicher hervor. 20 cc = 100 %, ergibt ein ganz angenehmes Verhältnis, 1 cc entspricht 5, 0,1 cc = 0,5 % die Rechnung macht sich einfach und die Messpipette bleibt handlich. Unsere Mustersträhnchen wogen gewöhnlich beiläufig 5 gr, man löste 0,2 gr Farbstoff in 200 cc Wasser und nahm 20 cc für 100 %, das entspricht keiner 0,5 %igen Ausfärbung, wir hätten bloss 160 cc Lösungswasser dafür nehmen dürfen, doch wie schon gesagt, das Verhältnis ist in weiten Grenzen variabel. Das Abwägen geschieht ebenso genau wie für eine Analyse auf ebensolcher Wage; als Unterlage dienen rechteckig zugeschnittene, in der Mitte zusammengefaltete und wieder aus einandergebogene Glanzpapierabschnitte, von denen je zwei zusammengehören, das eine die Tara des zweiten abgebend. Bei einiger Übung erweist sich die Arretierung für die Aufgabe der letzten Farbstoffteilchen nicht erforderlich, wohl hingegen für das Abnehmen eines Zuviel; handlicher als Spatel sind hierbei kleine schmale, vorn spitz zugeschnittene Glanzpapierrinnen die der Daumen und Mittelfinger der Rechten hält, während der Zeigefinger darauf klopft. Zu dem vorangehenden Austarieren der Strähnchen kann, wenn es nicht oft geschieht, die nämliche Wage wie für den Farbstoff, die Analysenwage, verwendet werden, kommt die Arbeit aber häufig vor, dann ist es besser eine andere kleine, billige, doch gute dafür anzuschaffen, z. B. jene, welche die mechanische Werkstätte von G. Hartner in Ebingen unter der Bezeichnung „Präcissionswage 15d“ mit Hebel-Arretierung, Belastung 100 gr, fertigt, sie gibt noch 1 mgr an; die Sache geht damit nicht bloss rascher, sondern die feine Wage bleibt auch mehr geschont. Wiegt ein Mustersträhnchen 5 gr, so entsprechen 0,05 gr einer Differenz von 1 %, es ist daher ganz unrichtig ver-

fahren, obschon ich solches selbst von Betriebsleitern sah, zwar das Abwägen des Farbstoffes auf der Analysen-Wage haarscharf vorzunehmen und dann für die erwähnten kleinen Strähnchen eine ganz gewöhnliche Wage zu benutzen die kaum 0,2 gr genau anzeigt.

Porzellanbecher sind die geeignetsten Gefässe für die Musterfärbungen, hier genügt eine Grösse von beiläufig 600 cc; sie stehen mit je 500 cc Wasser gefüllt in entsprechender Anzahl auf dem gelochten Doppelboden eines Wasserbades, oder hängen mit ihrem oberen oder ihren zweiten weiter unten befindlichen Rande in den Ringen desselben. Die Beheizung des Wasserbades erfolgt durch einen Brenner oder mit Dampf; letzterer unterhalb des gelochten falschen Bodens in einer geschlossenen Schlange zirkulierend, oder aus deren feinen Bohrungen ausströmend. Destilliertes Wasser ist in einer chemischen Fabrik gewöhnlich leicht in genügender Menge, fast kostenlos beschaffbar, man nimmt daher davon zum Lösen und zum Färben; anderes weiches Wasser reicht dagegen ebenfalls aus, manchmal tritt sogar die Notwendigkeit ein, die Mustervergleiche mit dem Wasser vorzunehmen, das einem der Hauptkonsumenten zur Verfügung steht, d. h. einem Ballon davon kommen zu lassen. Jeder Färbebecher erhält die abgemessene Menge Farbstofflösung zugesetzt, dann geht man mit den vorher gut und gleichmässig benetzten Strähnchen ein, für jedes einen Glasstab als Färbestock benutzend; das Umziehen geschieht wie beim Beizen nur hier nacheinander nicht in demselben, sondern in den verschiedenen Gefässen, den Bechern, 25 Minuten reichen für Safranin aus; waschen unter dem Wasserhahn, ausringen, trocknen, bearbeiten am Chevillierstock sowie knüpfen, macht die Ausfärbungen zum Vergleich fertig. Bei Eile und Übung kann man schon an den nassen Mustern, nach dem Ausringen mit zwei Glasstäben, grössere Differenzen beurteilen.

Eine zeitlang mussten alle Safranin-Mischungen noch besonders auf ihre Löslichkeit, 4 gr in 1 l. geprüft werden, wofür man 0,5 gr in 125 cc destilliertem Wasser löste, über Nacht stehen liess und am Morgen durch die Flüssigkeit schaute; es durfte für die Qualität extra soluble keine Ausscheidung vorhanden sein. Später, als o. Toluidin genügender Reinheit zur Verwendung kam, war das überflüssig.

Auf schmutzigen, durch die Filtration nicht entfernten Rückstand untersucht man die Safranin-Proben genauer als durch Betrachten der eine zeitlang ruhig gestandenen Lösungen, vermittelst Papier-Filtration, Auswaschen der Filter mit ganzen Anfüllen, nicht das Unlösliche in seine Spitze hinabspritzend, Bezeichnen der verschiedenen Filter, Trocknen und Vergleichen. Arbeitet man dabei immer in der nämlichen Weise, löst z. B. 4 gr Safranin in 1 l destilliertem Wasser und filtriert den nächsten Tag, so sind die aufbewahrten, verschiedenen Filter vergleichbar, denn der Rückstand bleibt am Papier haften, es ist nie soviel vorhanden, dass er abbröckelt.

Bei diesen Filtrationsproben kommen auch die etwa vom Pfannenstein des Kochsalzes herrührenden Teilchen zum Vorschein, die Mühle hat sie gewöhnlich nicht vollständig zermahlen, sie finden sich als schwerer Rückstand in der Spitze des Filters. Bevor man beim Salzlieferanten Beschwerde führt, muss man aber dieses Unlösliche im Salz selbst finden; meist lassen sich derartige Körnchen sehen, mit der Pincette daraus auslesen, indem ihre gelbliche Farbe von der weisseren des Salzes absticht, sicherer ist das Auflösen von 200 gr, 1 kg oder selbst eines ganzen Sackes — die Lösung bleibt ja zum Fällen benutzbar — mit nachfolgendem Waschen, Trocknen und Abwägen. Ehe unsere Bezugsquelle den Pfannenstein vermahlte, fanden sich manchmal grosse Schiefer davon in ihren Sendungen, später kleine von der Grösse der Salzkrystalle und schliesslich hirsegrosse Stückchen.

Der Chemiker bekommt zeitweise auch von auswärts eingesandte Safraninproben zur Untersuchung; dieselbe hat wie bei anderen, vermuteten Mischungen zu geschehen: Aufstreuen auf Filtrierpapier, Abschütten, Benetzen mit Wasser oder Alkohol; oder durch Aufblasen auf so benetztes Papier, Betrachten der Tüpfchen und Reaktionen mit den verdächtigen.

Sonst sowohl wie hier, leisteten mir bei der Prüfung von Farbstoffmustern noch folgende Versuche zur Erkennung von Mischungen öfters gute Resultate:

Verreiben der Farbstoffprobe mit einer Federfahne auf dem stark getrockneten Stück eines porösen Porzellantellers oder Verteilen durch schwache Stösse, Abschütten der nicht hängenbleibenden Teilchen und Aufsaugenlassen konzentrierter oder teilweise verdünnter Schwefelsäure oder konzentrierter Salzsäure, von der Unterfläche des Scherbens her.

Hochsaugen der Farbstofflösung wie sie ist, oder vorher mit Essigsäure, Schwefelsäure, Soda, Ammoniak oder ein paar Tropfen Natronlauge versetzt, in aufgehängten Papierstreifen — Goppelröder'sche Capillaranalyse — wobei Strähnchen oder Fäden aus Wolle, Seide, gebeizter oder ungebeizter Baumwolle statt des Papiers, manchmal noch wirksamer sind.

Fraktioniertes Färben in kalten Bädern.

Einleiten eines Luftstromes (aus einer feinen Spitze) in die untere Öffnung eines Trichters, in den man eine Probe des Farbstoffpulvers wirft. Bedecken seiner weite Öffnung durch eine Glasplatte die man mit Gelatinlösung überzogen, getrocknet und wieder angefeuchtet hatte.

Verwendung einer angefeuchteten Hektographentafel (z. B. aus 100 gr Tischlerleim durch 24stündiges Aufweichen in 375 cc Wasser, verflüssigen auf dem Wasserbade, Zusatz von 500 gr Glycerin und Eingiessen in die Blechform hergestellt), statt der Glasplatte der vorigen Probe, oder auf die man das Farbpulver wie beim benetzten Filtrierpapier aufbläst, und Entnahme von Abdrücken mit befeuchtetem Kopierpapier nach verschiedenen Zeitabschnitten; die verschiedenen Farbstoffe sinken nicht gleich schnell in die Gelatine ein und färben auch nicht gleich intensiv, bezw. gleich oft, ab, die Unterschiede treten zuweilen beim Abwaschen der Gelatinschicht mit dem Schwamm besonders deutlich hervor.

Schütteln der Farbstofflösung mit Kreidepulver, Barium-, Magnesium- oder Bleikarbonat, gebrannter Magnesia oder mit Zinkstaub; darnach kann man mit der filtrierten Lösung Reaktionen vornehmen oder Textilfäden ausfärben; genannte Behandlung muss event., insbesonders jene mit Zinkstaub, nach und nach mit steigernden Mengen geschehen.

Versetzen der Farbstofflösung mit verschiedenen Reagentien, um den einen Farbstoff daraus als Base, freie Säure oder unlösliches Salz abzuscheiden.

Ausschütteln der mit Ammoniak, Soda oder Lauge — das eine oder andere ist nicht immer gleichgültig — versetzten Farbstofflösung mit Äther oder Benzol o. dergl., verdunsten auf einem kleinen Filtrierpapierstreifchen und Reaktionen mit dem Verdunstungsrückstande; bei saueren Farbstoffen, d. h. solchen, die sich als Alkalisalze im Handel finden, tritt Essigsäure oder Schwefelsäure an Stelle der Alkalien.

Ausziehen des Farbstoffpulvers wie es ist oder nach dem Eintrocknen der mit Sodalösung, Essigsäure oder Salzsäure verriebenen Probe, mit Kochsalzlösungen verschiedener Konzentration, mit der höchsten beginnend.

Ausziehen des Farbstoffpulvers, so wie bei dem vorigen Versuch zur Verwendung kommend, mit stufenweise wechselnden Gemischen aus Benzol und absolutem Alkohol.

Behandeln der gefärbten Strähnchen mit verdünnter Ammoniak-, Soda-, Natron- oder Seifelösung kalt oder warm, um einen der Farbstoffe abzuziehen.

Ein gutes Auskunftsmittel beim Untersuchen von Farbstoffen bildet gelegentlich auch das Vergleichen der Querschnitte der gefärbten Strähne, der aufgedrehten Fäden und der Risskanten gefärbter Flanelllappen; einige Produkte färben die Fasern mehr bloss an der Oberfläche, die meisten dagegen wirklich gleichmässig durch, in Mischungen thut manchmal ein Bestandteil das erstere, der andere das letztere; dieses Verhalten hängt hingegen nicht allein von den Farbstoffen selbst, sondern gleichzeitig sehr viel von der Färbemethode ab.

Wäscht man ein gefärbtes Strähnchen zwischen den Fingern mit Seife, so sieht man an der Farbe des Schaumes manchmal die Beimengung, dreht man dabei ein Seidensträhnchen mit dem baumwollenen zusammen, dann färbt sich öfters ersterer mit dem vom letzteren abgezogenen Farbstoff; das kann auch beim Dämpfen der beiden eintreten, sie müssen dafür fest mit einander verdreht und umschnürt, resp. auf einen Glasstab angebunden oder verflochten sein.

Sobald das Vorliegen eines Gemisches einmal konstatiert, finden sich, wenn dasselbe nicht gar zu kompliziert, die Mittel zur qualitativen Bestimmung der einzelnen Bestandteile gewöhnlich bald; einzelne besonders reine Tüpfchen genügen ja oft schon, um die Reaktionen auf bekannte Farbstoffe daran vorzunehmen, mit einem fein ausgezogenen Glaskapillarröhrchen bringt man die Reagentien darauf oder hält die Stellen über eine Salzsäure- bezw. Ammoniakflasche. Neue Farbstoffe dagegen, gelangen sehr selten sofort als absichtliche Mischungen auf den Markt. Einige der angedeuteten Prüfungsarten eignen sich aber auch für die Reingewinnung der einzelnen Teile aus dem Gemenge, um jenen der ein neues Produkt scheint, chemisch untersuchen zu können. Quantitative Trennungen brauchen wir sehr selten zu machen, wir oder der Kolorist gelangen durch Probefärben rascher zum Ziele; das Färbebad des einen Bechers erhält dabei die abgemessenen Kubikcentimeter der Lösung der eingegangenen Probe, die als Typ dient, zugesetzt, die übrigen abgemessene, notierte Mengen aus den Lösungen der gefundenen Bestandteile in wechselnden Verhältnissen; das Färben geschieht wieder gleichzeitig wie sonst. Der erste Versuch zeigt die Grenzen, zwischen denen das Richtige liegt, der oder die folgenden stecken sie immer enger, bis die übereinstimmende Nuance und Konzentration getroffen. Das „Mustern“ darf höchstens als Vorversuch in Anwendung kommen, es besteht in ein- oder mehrmaligem Zusatz abgemessener Mengen jener Farbstofflösung, deren Bestandteil nach dem Ausziehen der Bäder beim Vergleich der nass nebeneinander gehaltenen Strähnchen zu fehlen scheint, in das betreffende Bad und weiter färben darin. Die Farbtöne können auf diese Weise zu sehr guter Übereinstimmung gebracht sein und doch kann das, nach dem so gefundenen Verhältnis gemischte Produkt eine sehr grosse Differenz gegenüber dem verlangten aufweisen, weil sich möglicherweise der zuletzt zugefügte Farbstoff nur auf der Oberfläche der Faser ablagerte; beim Färben der Mischung dagegen, wo alle Teile sofort nebeneinander im Bad vorhanden, dringt er weiter in das Faserinnere. Einer unserer Koloristen handhabte bei Mischungen lange Zeit dieses Mustern, den Grund der Differenzen vermochten wir uns nicht zu erklären, bis wir ihn in dem angegebenen Umstande fanden. Der Färber des Grossbetriebes muss sehr häufig mustern, auch selbst in verschiedenen Bädern ausfärben, um bestimmte ihm vorgeschriebene Nuancen auf seinen Waren zu erhalten, doch dort ist das etwas ganz anderes. Frägt Sie

gelegentlich ein Färber, unter Vorweisen eines Strahnes um ihre Ansicht, ob die Faser überfärbt sei, so können Sie ihm das manchmal sehr deutlich zeigen, indem Sie ein paar Fäden zu einem kleinen Büschel wickeln, dieses in geschmolzenes weisses Wachs tauchen, erkalten lassen, davon mit dem Rasiermesser feinste Querschnitte anfertigen und ihm solche unter dem Mikroskop vorführen.

Da ich einmal soweit auf das Probieren und Musterfärben eingetreten bin, will ich gleich hier noch Beispiele aus anderen Farbstoffklassen anführen, um später, insofern nicht besondere Verhältnisse vorliegen oder Massnahmen zu treffen sind, nicht darauf zurückkommen zu müssen.

Für die Probefärbungen der direkt ziehenden Baumwollfarbstoffe benutzt man ungebeizte Strähnchen, die man von den bezogenen, gebleichten ganzen Strähnen abtrennt.

Die Herstellung der Congomuster geschah zu verschiedenen Zeiten nach den folgenden drei, von verschiedenen Koloristen herrührenden Vorschriften; a) die zuletzt benutzte: Das Bad, 300 cc Wasser auf ca. 10 gr Baumwolle, erhält einen Zusatz von

1 % Farbstoff,
6 % Kochsalz,
4 % Marseiller Seife,

man zieht $^3/_4$ Stunde in der Hitze um, windet aus und trocknet ohne vorhergehendes Waschen. Seife- und Salzlösung 1 : 10 wurden vorrätig gehalten und, ebenso wie von der frisch bereiteten Farbstofflösung, die bestimmten Anzahl cc abgemessen. Das mit Gasbrenner erhitzte Wasserbad bekam eine konzentrierte Kochsalzlösung eingefüllt.

b) Färbebad: $^1/_4$ l Wasser,
20 cc Sodalösung 1:10,
20 cc Schmierseifenlösung 1:10,
50 cc Farbstofflösung pro 10 gr Baumwolle = 1 %.

1 Stunde heiss färben, dann unter beständigen Umziehen erkalten lassen, ausringen und trocknen.

c) Färbebad: 400 cc Wasser,
20 cc Soda- }
20 cc Seifen- } Lösung 1 : 100
4 cc Alaun- }
25 cc Farblösung 1 : 500.

Die ca. 10 gr wiegenden Strähnchen werden auf obiges Bad gestellt, — der Färber meint mit dem „gestellt" eingehängt und zeitweise umgezogen — 3—4 Stunden heiss gehalten, dann nach 3—4 Stunden kalt darauf gelassen bis das Bad vollständig ausgezogen ist, darnach ausgewunden und ohne Waschen getrocknet.

Zum Probieren der Wollfarbstoffe dienen entweder Flanell- oder Tuchlappen oder Wollsträhnchen, letztere angefertigt wie jene aus Baumwolle; geeignete Wolle lieferte uns die Kammgarn-Spinnerei Schaffhausen. Beim Flanell reisst man, nach dem Einscheiden der Kante, von der Breite des Stückes einen 10—12 cm breiten Streifen ab, teilt ihn in eine Anzahl gleiche Teile und bezeichnet die, welche für gleichzeitige Färbung in verschiedenen Bechern benutzt, ausser den Typ, durch 1, 2 etc. kleine Einschnitte im Rand, oder besser mit der Lochzange, resp. einem Durchschlag. Für gewöhnliche Partie-Vergleiche

sind die vom nämlichen Streifen abgerissenen Lappen genügend gleichmässig im Gewicht, für genauere Proben muss ein Ausgleich auf der Wage durch Beschneiden erfolgen. Ihr Färben geschieht in Porzellanbechern oder, wie bei uns jahrelang, in sog. Pulvergläsern die im Wasserbade stehen bezw. hängen; mit einem Glasstabe rührt man die Lappen fleissig um, wobei aber keiner zusammengefaltet sein oder bleiben darf; solange der Laborotoriumsbursche dieses Rühren noch nicht gewohnt, erleichtert ihm ein kleiner umgebogener Haken am eintauchenden Teil des Glasstabes, dasselbe. Die Lappen werden vor dem Färben mit heissem Wasser gut benetzt, in einem besonderen Gefässe oder den Bechern selbst, die letzterenfalls erst hiernach, und nach dem Herausheben des Stoffes mit seinem Stabe, die Farbstofflösungen sowie sonstige Zusätze einpipettiert bekommen.

Von Tropäolin 00 (= Orange IV = diazotierte Sulfanilsäure + Diphenylamin) wurden z. B. 0,2 in 200 cc heissem Wasser gelöst, 20 cc der Lösung dem 500 cc gewöhnliches Wasser enthaltendem Bade zugegeben, ausserdem noch 10 cc Weinsäurelösung — 5 %ig — beigefügt, die etwa 12×13 cm grossen, beiläufig 4 gr wiegenden Flanellappen 1/2 Stunde darin umgerührt, gewaschen und zwischen Filtrierpapier bei 100° getrocknet. Behufs Trocknung der Muster, besass der grosse viereckige, kupferne Wasserbadkasten, der zugleich den Vorratbehälter des kochenden Wassers in unserem alten Laboratorium bildete, ein weites ovales, durchgehendes Rohr eingenietet und eingelötet, der Dampf strömte direkt aus; die Färbeflaschen standen in einem vom Rand herabhängenden Holzeinsatz, Querleisten verhüteten das Aneinanderschlagen der Flaschen. Sprang eine der letzteren, so machte sich das Entleeren des ganzen Kastens notwendig, man versuchte daher statt ihrer, innen verzinnte Becher aus Messingblech, sie waren untauglich; ein zweiter, eingehängter, kleiner Wasserbadkasten hätte abhelfen können, doch die darauf käuflichen Porzellan-Becher erwiesen sich als das Beste und die dann eingerichtete Musterfärberei, befreite uns Betriebschemiker von der Beaufsichtigung der Probefärbungen, bezw. deren teilweisen Selbstausführung.

Die grossen Wasserbäder unserer Musterfärbereien (wir hatten es mit der Zeit bis auf drei, unter verschiedenen Leitern gebracht) bestanden aus rechteckigen Kupferkästen mit zwei Längsreihen, durch Deckel verschliessbarer Öffnungen zum Einstellen bezw. Einhängen von je 4—6 Porzellan-Bechern, einen gelochten falschen Kupferblech-Boden und einer gelochten Dampfschlange darunter; die belästigende Wärmeausstrahlung verminderte ein Boden und ein Mantel aus Holz mit Asbestpappen-Unterlagen. Ausserdem waren in jeder Färberei noch eine Anzahl, mit Gas heizbare, kleine, runde Wasserbäder vorhanden, die je 2—4 Becher aufzunehmen vermochten.

Der Kolorist färbt meist auf Woll-Strähnchen, das entspricht für die grössere Zahl der Verwendungszwecke auch besser der Wirklichkeit; er nimmt, bei einem Gewichte von ca. 5 gr. derselben, zum Färben von Roccellin (= Echtrot = diazotierte Naphtionsäure + β Naphtol) 500 cc Wasser etwa 30° warm, setzt ihm Farbstofflösung für 1/2 prozentige Ausfärbung und 10 % (vom Wollgewichte) Glaubersalz, 5 % Alaun sowie 5 % Schwefelsäure aus Vorratslösungen zu, erhitzt langsam bis zum Kochen, zieht 25 Minuten lang um, wäscht, ringt aus und trocknet. Roccellin zieht leicht unegal auf, darum beginnt das Färben damit bei niederer Temperatur; bei Säure-Orange (= Orange II = diazotierte Sulfanilsäure + β Naphtol) etc. ist das nicht notwendig, die Verhältnisse bleiben, unter Weglassung des Alaun, sonst gleich.

Viele Farbstoffe, z. B. auch jene der Gallocyanin-Reihe = Einwirkungsprodukte von Nitroso-Dimethylanilin auf Gallussäure, ihren Methylether oder ihr Amid, verlangen ein Beizen der Wolle mit Chrom vor dem Färben. Die

Lappen oder Strähnchen werden behufs dessen mit 3% Kaliumbichromat und 4% Weinsäure im kochendem Bade, $1\frac{1}{2}$ Stunde hantiert und zwar entweder die ganzen Strähne vor dem Zerteilen oder die kleinen Strähnchen miteinander in demselben Bade.

Mehr Schwierigkeiten als der Herstellung der Probesträhnchen aus Baumwolle und Wolle, stellen sich bei der Anfertigung jener aus Seide dem Chemiker in den Weg. Vor allem sind ihm da seine gewöhnlich rauhen Finger hinderlich, dazu kommt bei trockener Luft noch die starke Elektrizitätsentwicklung, welche die Fasern zum sträuben bringt; die Fäden stossen sich gegenseitig ab, während sie die Hände gleichsam anziehen. Auch beim Aufbewahren dieser Strähnchen tritt leicht wieder ein Verwirren der Fäden ein, das aber starkes Drehen vor dem Knüpfen, oder das Einlegen jedes einzelnen zwischen die Falten zusammenzulegender Bögen Schreibpapier, verhindert. Die Seide bezieht man als abgekochte, entschälte, ebenso eine Flasche „Bastseife" d. i. Seifenbad, in dem der Färber das Entbasten ausführte. Man färbt im Seifenbade, je nach der Natur der Farbstoffe mit oder ohne Zusatz von etwas Essig- oder Schwefelsäure; das Bad erhält auf 400 cc destilliertes Wasser, 20—100 cc Bastseife zugefügt. Nach dem Waschen folgt bei den Seidensträhnchen noch das Aviviren, weil der Färber diese Operation immer vornimmt, um der Seide Glanz und Griff zu geben. Jeder für Seide tauglich sein sollende Farbstoff muss die Avivage aushalten; bei der Prüfung neuer sieht man dies gleich hierbei, ein Produkt wie Methylenblau, das zwar im Seifenbad gut zieht, bei der Avivage aber wieder heruntergeht, darf man für Seide nicht offerieren. Beispielsweise lautete die Vorschrift unseres Koloristen für Helvetiablau (= Triphenylpararosanilintrisulfosaures Natron, erzeugt aus Diphenylaminsulfosäure + Formaldahyd + Oxydation): Seide ca. 2 gr, Ausfärbungen $\frac{1}{2}$ oder 1%, Färbebad 400 Wasser + 100 Bastseife, Einfahren, Farblösung zusetzen, nachher 10 cc Schwefelsäure (1:10), $\frac{1}{2}$ Stunde hantieren, Waschen, Aviviren mit 50 cc Schwefelsäure (1:10) + 1000 Wasser, Waschen und Trocknen. Jene für Alkaliblau (= Natronsalze verschiedener Triphenylrosanilinsulfosäuren, erzeugt aus Rosanilin + Anilin mit nachträglicher Sulfonierung): Seide ca. 2 gr, Ausfärbungen 2%, Färbebad 450 Wasser + 20 cc Bastseife, 1 Stunde hantieren, Waschen, Aviviren auf kochendem Bade von 50 cc Schwefelsäure ($\frac{1}{10}$) + 1000 Wasser.

Im Ansschluss an das Musterfärben wollen wir gleich auch noch einen Blick auf das **Musterdrucken** werfen. Für das eigentliche Safranin hat solches zwar keinen besonderen Zweck, denn es wird im Druck sicher wenig verwendet, wenigstens schliesse ich das nach unserem minimen direkten Absatz hierzu; aber mit dem Dimethyl-Safranin, dem Clematin, verhielt es sich gerade umgekehrt, alles was nicht der Indoïnfabrikation diente, empfingen fast ausschliesslich russische Druckereien. Exakte Muster sind nur mit einer kleinen Druckmaschine, welche in ihrer Konstruktion einer Einfarben-Maschine des Grossbetriebes entspricht, durch Aufdrucken zweier Proben nebeneinander mit derselben Walze, richtig auszuführen. Bezugsquelle für derartige Versuchsmaschinen ist die Firma Heilmann-Ducommun & Steinlen in Mülhausen (Elsass); soviel mir erinnerlich, betrug der Preis unserer beiden, mit den nötigen Walzen, je ca. 1200 fr. Die „Uni-"Walze ergibt, bei nicht absolut exakter Einstellung, sehr leicht nach einer Seite hin abschattierte Muster. Wir fanden zu den Vergleichen eine Walze mit folgenden Dessin geeigneter: in der Mitte zwei 22 mm breite Uni-Streifen, zwischen, sowie rechts und links von ihnen ein fortlaufendes Blümchenmuster, an den beiden Aussenrändern eine Anzahl schmaler Streifchen. An diesem Muster sieht man auch alles das, was zur Beurteilung eines neuen Farbstoffes wünschenswert scheint: ob er nicht punktiert, ob die feinen, wenig

kräftigen Blumendetails beim Seifen oder Chloren nicht verschwinden, ob der Farbstoff nicht beim Dämpfen über die Musterränder hinaus sublimiert, oder beim Waschen den weissen Grund beschmutzt. Es würde zu weit führen, hier auf die Einzelheiten der Maschinen-Behandlung einzugehen. Der Chemiker, welcher in der Musterfärberei oder -druckerei sein Wirkungfeld findet, sieht das besser vom Coloristen oder seinem Vorgänger; jener dagegen, der im Laboratorium oder Betrieb thätig, kommt selten oder nie in die Lage mit diesen Maschinen zu arbeiten; die Sache ist, wenn nicht in Übung, zu zeitraubend. Hat man aber gerade mal Zeit und Gelegenheit, nähere Bekanntschaft mit der kleinen Druckmaschine zu machen, so versäume man nicht sie zu benützen; man kann zuweilen darüber ganz froh sein, wäre es auch nur, um statt des Coloristen und seiner Gehilfen vorübergehend einzuspringen, wenn ein Zufall deren Anwesenheit unmöglich macht.

Einige typische Beispiele von Vorschriften für Probedrucke möchte ich dagegen hier doch anführen. Man probiert manchmal selbst gern einen neuen Farbstoff, ob er für Druck brauchbar scheint, oder behält vielleicht die Substanz lieber in den Händen und gibt nur die fertige Mischung, Druckfarbe, dem Coloristen. Zunächst braucht man ein Verdickungsmittel, welches das Auslaufen der Farbstofflösung verhindert; bei uns stand als solches für Wolldruck eine gesiebte, möglichst dicke Lösung von Gummi-arabicum im Gebrauch, für Baumwolldruck Tragant-Stärkekleister. Zur Herstellung letzterer Verdickung wurden 50 gr. Tragant mit 1 l kaltem Wasser übergossen, 12 Stunden stehen gelassen, dann auf dem Wasserbade erwärmt, der Kleister — bereitet aus 50 gr. Stärke durch Anrühren mit 300 cc heissem Wasser und Kochen — zugesetzt, ausserdem noch 200 gr Essigsäure von 7° B beigefügt, verrührt und durchgesiebt. Dieses Sieben geht auf die gewöhnliche Weise recht langsam, viel rascher unter Mithilfe der Saugpumpe, resp. des äusseren Luftdruckes; man braucht bloss zwischen einen auseinanderschraubbaren Trichter ein feinstes Siebnetz, an Stelle des Filterstoffes, über die gelochte Unterstützungsscheibe einzuspannen. In der (1901) Preisliste von E. A. Lenz in Berlin, findet sich S. 27 u. a. ein dafür geeigneter Trichter abgebildet, nur lasse man dazu statt des hohen Aufsatzes, einen von bloss 5—6 cm Höhe aus zu verzinnendem Kupferblech anfertigen, um mit dem Pistill oder Spatel die Knöllchen auf dem Siebe leicht zerdrücken zu können.

Die Druckfarbe für basische Farbstoffe, Clematin, Methylenblau etc. bestand aus: 1 gr Farbstoff, in der Reibschale verrieben mit 10 cc heissem Wasser, 10 cc Essigsäure 7° B, 30—50 gr Stärke-Tragant und 8 gr Tanninlösung 1:2. Nach dem Drucken wurden die Baumwollstreifen getrocknet, 1 Stunde gedämpft, etwa 10 Minuten lang in einer 1%igen Brechweinsteinlösung umgezogen, geseift und gewaschen.

Für Chromfarben, d. h. Farbstoffe die Chrom als Beize beanspruchen, wie Oriol (= diazotiertes Polychromin [Primulin] + Salicylsäure) oder Chromviolett (= Ammoniaksalz der Aurintricarbonsäure) etc. kam zur Anwendung: 2 gr Farbstoff, 15 cc Wasser, 35 gr Stärke-Tragant, 5 cc Chromacetat 18° B. Die weitere Behandlung ist gleich der vorigen, nur fällt die Brechweinsteinpassage weg.

Manche Farbstoffe fixieren sich bekanntlich nur solid und echt bei gleichzeitigem Vorhandensein zweier verschiedener Beizsubstanzen. Am Alizarin beobachtete man diese Eigenschaft zuerst; mit Thonerde allein, ohne Gegenwart von Kalk, bekam man keine echte Fixierung. Ein Beispiel dieser Art, in dem zwar nicht wie für das Alizarin die Doppelbeize unumgänglich erforderlich, bildet die Druckvorschrift auf Baumwolle für Gallaminblau (= Einwirkungsprodukt von Nitroso-Dimethylanilin auf Gallaminsäure): 10 gr Farbstoff (Teig der Bisulfitverbindung), 40 gr Stärke-Tragant, 5 cc Chromacetat 18° B, 2 cc Magnesium-

acetat (Lösung erhalten durch Absättigen 40prozentiger Essigsäure mit Magnesiumcarbonat und filterieren); 1 Stunde dämpfen, seifen und waschen.

Will man andere Beizen versuchen, so sind stets die Acetate der Basen zu nehmen, weil beim Dämpfen freiwerdende Essigsäure weder dem Farbstoff noch der Faser schadet, sich verflüchtigt und deshalb auch keine andere, sonstwie vorhandene gebundene Säure in Freiheit setzt, die das thun könnte.

Das Drucken der verschiedenen Marken Solidblau in Teig, als B, BB, S, OB, BB sol. (erzeugt durch Erhitzen von Amidoazobenzol + Anilin + Anilinchlorhydrat, mit nachträglicher Sulfonierung) geschah auf Wollgewebe, darnach wurde $^3/_4$ Stunde gedämpft und gewaschen. Die Druckfarbe bestand aus 10 gr Farbstoff (Teig) 40 gr Gummi(-arabicumlösung) 5—10 gr Glycerin, 3 cc Ammoniak.

Schliesslich noch das Beispiel einer sog. „Eisfarbe", mit welcher der Drucker jene bezeichnet, die kaltes Arbeiten und Eiszusatz erfordern, wie das auf Naphtolgrund gedruckte p Nitro-Diazobenzol. Der dünne Baumwollstreifen bekommt zunächst die Naphtolnatriumlösung aufgetragen, bestehend aus: 10,7 gr β Naphtol gelöst mit 10,5 gr Natronlauge von 40° B und 52 cc warmem Wasser, versetzt mit 38 gr Türkischrotöl in 452 Wasser. Haben Sie keine Pflatscheinrichtung mit Walzen oder Druckmaschine zur Hand, dann tauchen Sie den benetzten, ausgedrückten und wieder glattgestrichenen Streifen, an den Ecken der einen Seite haltend, in die Lösung ein, heben und senken ihn mehrmals, lassen abtropfen, legen ihn auf eine Glasplatte, drücken Filtrierpapier ganz leicht, den Stoff glattstreichend, darauf und lassen auf der Unterlage trocknen. Auch Aufgiessen der Lösung, auf den auf der Glasplatte liegenden Baumwollstreifen, mit Verteilen durch Neigen oder das Bepinseln geht ganz gut, viel besser und gleichmässiger, als das eigentliche Klotzen von Hand mit einem Uni-Holzmodel. Die Diazolösung für den Aufdruck bereitet man durch Lösen von 1,4 gr p. Nitranilin in 4 cc Salzsäure von 22° B und 4 cc Wasser, Zusetzen von 5 gr Eis, langsames Zugeben einer Lösung von 0,7 gr Nitrit in 5 cc Wasser unter gutem Umrühren, halbstündiges Stehen in Eiswasser, einfiltrieren in eine, ebenfalls in Eiswasser stehende Mischung aus 50 gr Stärke-Tragantverdickung, 5 gr Eis und 2,5 gr Natriumacetat. Nach dem Drucken kann man das Muster alsbald mit Wasser waschen, weil sich der Farbstoff sofort auf der Faser entwickelte.

Obschon die angegebenen Vorschriften dem Probedrucken mit der Maschine entstammen, habe ich hier doch nur, wie schon gesagt, die Anfertigung der Muster ohne solcher und ohne weitläufigerer Einrichtung im Auge. Zum Drucken bedienen wir uns eines, auf der Druckfläche glatt gehobelten, kleinen Buchenholzblockes — etwa 8 cm lang, 4 cm breit, 3 bis 3,5 cm hoch — bestreichen ihn mit einem kleinen kurzborstigen Pinsel dünn, erst in der Längs- dann in der Querrichtung mit Farbe, streichen seine Ränder auf Filtrierpapier ab, setzen ihn auf den zu bedruckenden Stoffstreifen, der auf einer weichen, dicken Filzunterlage liegt, und geben zwei kurze Hammerschläge darauf; das wiederholen wir nochmals bei umgekehrter Reihenfolge der Anstriche mit dem Pinsel. Alle zu druckenden Proben desselben Farbstoffes, z. B. ein Anzahl Partien oder Muster mit verschiedenen Beizen etc., druckt man in geringem Abstand nebeneinander und bezeichnet sie darüber, stark mit dem Bleistift oder durch Aufdrucken von Zahlen oder Ausführung verschiedener Anzahl Tupfen mit dem Pinsel aus der nämlichen Farbe, oder man schreibt die Reihenfolge in sein Notizenheft; das Trocknen geschieht hängend. War es uns möglich, kleine Model oder Stücke grösserer zu beschaffen, so können wir auch Figurenmuster so herstellen, nur müssen wir ein primitives Chassis dafür herrichten. Das wirkliche des Handdruckers besteht aus einem dichten Wolltuch, welches in einen Rahmen gespannt auf einer sehr weichen Unterlage (Stärkekleister, dicken

Firnis u. dergl.) ruht; mit der Bürste verreibt der Gehilfe des Druckers die Farbe darauf. Stempelfarbkissen wären statt dessen ganz gut, doch wir brauchten jedesmal ein anderes, nehmen daher bloss einen Flanelllappen legen ihn auf eine sehr weiche, dicke Gummiplatte oder, unter Zwischenlage eines papierdünnen Gummiblattes, auf eine Lage gebrauchter Färbelappen, weichen Filz, Hektographenmasseschicht o. dergl., verteilen die Farbe mit dem Pinsel, setzen das Model in zwei verschiedenen Stellungen darauf und dann selbes auf den zu bedruckenden Streifen, ihm dabei einen leichten Schlag gebend. Der Stoff muss hierfür ganz schwach aber gleichmässig durchnetzt sein, wie man ihn etwa bekommt durch Einhalten in aufsteigenden Wasserdampf, oder Einsprengen mit Wasser und Aufwickeln auf eine Glasröhre während 1—2 Stunden.

Alle Druckproben, ausser jenen mit Eisfarben, erfordern nach dem Trocknen das „Dämpfen“ d. h. $^1/_2$ bis 2stündige Einwirkung von Wasserdampf, behufs Fixierung der Farbstoffe. Sobald dabei kein Überdruck notwendig, können dazu beliebige Gefässe dienen, nur müssen sie folgende beide Bedingungen erfüllen: den Dampf möglichst trocken zu enthalten und kein Condensationswasser auf die Muster fallen zu lassen. Die Dämpfeinrichtungen, welche wir für unsere Probedrucke benutzten, hatten, je nach der Gewohnheit der damit Arbeitenden, verschiedene Formen. Bei der einen wurde der Stoffstreifen zwischen zwei Filzlagen auf eine etwa 30 cm weite, 20 cm hohe Kupfertrommel geschnürt und diese auf den heraushebbaren, gelochten Zwischenboden eines dünnwandigen Kupferkessels gestellt, welcher darunter mit Dampfring (Bohrungen an der inneren Peripherie) und Ablauf versehen war; ein gewölbter Hut bedeckte den Kessel, ein kurzes Rohr führte aus letzterem den Dampf ab, das Ganze hatte man in eine Laboratoriumskapelle plaziert. Den zweiten „Dämpfer“ bildete ein kurzer, auf vierbeinigem Untergestell liegender Kupfercylinder, den Asbestpappe soweit als thunlich umhüllte und dessen geringe Wasserfüllung ein Gasbrenner zum Kochen erhitzte; der Oberteil des Cylinders trug das Abzugsrohr und liess sich abheben, um die mit dem Muster überzogene Trommel, die auf ihren Axenenden ruhte, etwas höher als in die Mitte einzulegen; zwei gelochte Bleche mit gegeneinander versetzten Bohrungen, etwa 5 mm voneinander zu einem ganzen Einsatz verbunden, waren etwa 2 cm über der Wasserfläche angebracht, sie verhinderten das Emporspritzen des Wassers. Die dritte Form von Dämpfeinrichtung, die wir eine zeitlang benutzten, bestand aus einem im Oberteil mit Filz ausgeschlagenen Petrolfass, ein mit Filz überzogener Deckel schloss dasselbe, das gelochte Dampfrohr sowie der Wasserablauf befanden sich wieder am Boden und ein gelochter, falscher Holzboden darüber; die Muster rollte man mit Filzzwischenlage zusammen, band eine Schnur darum und hing sie mittelst dieser an Holzstäbchen auf, von denen 2—4 Stück im Fassinnern Platz fanden, mit ihren Enden auf nahe dem Rande angenagelten Holzklötzchen lagernd. Das Fass war im Freien aufgestellt worden, kleiner ausgeführt — so gross verbrauchte es für die einzelnen kleinen Proben viel zu viel Dampf — und besser plaziert, hätte es die einfachste und bequemste Dämpfvorrichtung abgegeben.

Der zu zweit genannte Apparat stand in den späteren Jahren allein in Benutzung. Für zeitweilig vorzunehmende Versuche war noch ein anderer vorhanden, der das Dämpfen bis 2 Atmosphären Überdruck gestattete; er besass ausser dem in einen gelochten Kranz mündenden Dampfeinlass, noch einen mit dem Boden verbundenen Condenswasserableiter und am Deckel sowohl Manometer, als ein auf den gewünschten Druck einzustellendes Sicherheitsventil, das behufs Dampfzirkulation, während des Gebrauches abbliess. Haben wir im Laboratorium nur hier und da mal eine Probe ohne Druck zu dämpfen, dann brauchen wir weder das eine noch das andere oder ähnliches; wir stellen auf ein beliebiges

Wasserbad einen mit Stoff umwickelten Blechcylinder, etwa von einer Flasche herrührend, oder einen aus vier Brettchen zusammengenagelten kurzen Schlot und hängen das in Filz oder Flanell eingerollte Muster, am lose aufliegenden Holzdeckel befestigt, so ein, dass das Packetchen weder die Wandungen berührt, noch Condensationswasser vom Deckel der Schnur entlang in selbes hineinläuft.

Ob man diese oder jene Vorrichtung benutzt, stets bringe man die zum Einsetzen oder Einhängen in den Dampf bereite Trommel, Stoffrolle etc. zunächst für einige Zeit an einen warmen Ort, damit sich auf und in ihr nicht nachher Wassertröpfchen condensieren; das Dämpfgefäss fülle man vorher vollständig mit Dampf und vollziehe das Einführen rasch, den Deckel möglichst wenig öffnend.

Bei den meisten der vorstehenden Druckvorschriften ist nach Dämpfen noch das „Seifen" angegeben, es geschieht mit etwa $^1/_2$prozentiger Seifenlösung bei ca. 60°, durch Einlegen der Streifen und Bearbeiten, Waschen mit den Händen, bis kein Farbstoff mehr von den bedruckten Stellen abgeht.

Das Probieren eines neuen Produktes auf seine Druckfähigkeit macht dem Chemiker, dem die Sache nicht öfters vorkommt, viel Arbeit, weil er die Utensilien, die er dazu benötigt, erst wieder zusammensuchen, die inzwischen eingetrocknete oder verschimmelte Verdickung frisch bereiten muss etc. Kattun, auf dem mehrere verschieden gebeizte Längsstreifen aufgedruckt, ist bequemer für ihn, er braucht nur quer ein schmales Streifchen abzureissen und wie beim Färben zu behandeln. Jene Herren, die mit einer Farbenfabrik oder einer Druckerei im Verkehr stehen, vermögen sich solchen Stoff leicht zu verschaffen; für andere ist das nicht so einfach, deshalb hatte ich einer Handlung chemischer Gebrauchsartikel gelegentlich vorgeschlagen, auch diesen Artikel käuflich zugänglich zu machen, bis jetzt geschah das, soweit mir bekannt, noch nicht. Man kann sich das Gewünschte, wenn schon nicht so hübsch und gleichförmig wie mit der Maschine, aber immerhin brauchbar, selbst herstellen; dies verursacht zwar ebenfalls Arbeit, der Vorrat reicht hingegen 1—2 Jahre, denn für einen Versuch genügt ein 10, ja selbst 5 mm breiter Querabschnitt. Man spannt, mit Papierunterlage, einen etwa 20 cm breiten und 1—2 m langen Kattunstreifen auf ein glattes Brett, bestreicht eine 30—40 cm lange, unten ebene, 15—20 mm breite Holzleiste, ev. die eine Seite eines sog. Purzellineals, als Model mit der verdickten Beizflüssigkeit, legt es der Längsrichtung folgend nacheinander darauf und rutscht es jedesmal in der Länge etwas hin und her. Nachdem der eine Streifen fertig, folgt in etwa 10 mm Abstand daneben der zweite mit der andern Beize, dann der dritte u. s. w. Es lässt sich auch direkt der Pinsel zum Auftragen benutzen, indem man jeweilen den Beizestreifen rechts und links mit durch Gewichte oder sonstig aufgepresste Lineale abgrenzt Die verdickte Beize erhält für Chrom eine Zusammensetzung wie etwa die bei Oriolprobedruck angeführt, selbstverständlich unter Wegfall des Farbstoffes; für Eisenbeize ersetzt man das Chromacetat durch Ferriacetat 12° B und für Thonerde durch Alumiumacetat ebenfalls von 12° B. Das sind die gewöhnlichen Beizmittel; wir hatten Kattunstreifen im Gebrauch, welche diese nebeneinander in zwei verschiedenen Stärken, für helle und dunkle Nuancen, besassen, ausserdem noch andere, die versehen waren mit: Thonerde + Eisen, Zinn, Kobalt, Nickel, Cer und Uran. Fertigt man sich in der angegebenen Weise die Streifen selbst, so fügt man den wenig oder nicht gefärbten Beizen ein paar Tropfen Säurefuchsinlösung oder sonst einen nicht fixierenden Farbstoff zu, um das Auftragen besser verfolgen zu können. Nach dem Drucken wird getrocknet, ca. zwei Stunden bei 100° gedämpft, gewaschen und getrocknet. Für das Probefärben bringt man einen Abschnitt in kochendes Wasser, Porzellanschale, setzt wenig Farbstoff als Teig oder Lösung zu, darauf event.

allmählich einige Tropfen Essigsäure und kocht weiter, bei gleichzeitigem Bewegen des Streifchens mit dem Glasstabe. Die Säure fällt den Farbstoff, insofern er sich als Alkalisalz in Lösung befand, das geschieht aber auch auf und in den Fasern der nicht gebeizten Stellen; war viel Farbstoff vorhanden, dann verdeckt diese Fällung den Beizeffekt vorläufig ganz, weil sich gleichfalls dort, wo die Beize vorhanden, mehr Substanz ausscheidet als diese zu fixieren vermag; der Streifen erhält ein gleichmässiges, schmutziges Aussehen. Die nachfolgende Behandlung mit Seifenlösung, welcher man event. noch ein paar Tropfen Soda zugeben muss, löst den bloss ausgefällten, mit der Beize nicht verbundenen Farbstoffanteil. Kein Produkt kann auf die unlöslichen Beizen färben, wenn es nicht in feinster Verteilung oder Lösung mit ihr zusammentrifft, eine gewisse, wenn auch geringe Löslichkeit in der Färbeflüssigkeit muss wahrscheinlich stets vorhanden sein; manche, besonders noch unreine Farbstoffmuster, die man schnell versuchen will, sintern, körnen oder ballen, bei Siedetemperatur als Teig zuzugeben, sofort zusammen, ebenso ihre im Bade bewirkte Säureausfällung. Diesem Umstande bleibt es zuzuschreiben, dass die Proben mit den gebeizten Streifen nicht in allen Fällen ausschlaggebend sind. Sieht oder vermutet man solches, sollte der Farbstoff nach seinen sonstigen Eigenschaften oder nach seiner Konstitution beizenziehend sein, dann probiere man entweder sein Ammoniaksalz, oder einen Zusatz von Ammoniumacetat, von Salmiak, oder sehr langsames Zugeben ganz verdünnter Essigsäure in Siedehitze, oder das Färben bei bloss 40—60° mit letzterer, event. unter Zusatz von Türkischrotöl, das die Löslichkeit, Verteilung und Übertragung erleichtert. Kommen auf die eine oder andere Art Färbungen zum Vorschein, wenn auch bloss schwache, so unterlasse man die eigentliche Druckprobe nicht, bei ihr liegen die Verhältnisse immerhin günstiger. Wir fällen dafür das Produkt stets möglichst fein verteilt aus, mag vorläufig dasselbe vielleicht auch recht schlecht filtrieren, oder nehmen die Ausscheidung erst im Verdickungsmittel vor; die Farbstoffpartikelchen gelangen dabei, bezw. dem nachfolgenden Dämpfen, in eine viel innigere Berührung mit der Beizsubstanz, welche erst bei letzterer Operation unlöslich wird. Eben erwähnte Zugabe von Ammoniaksalzen hat bei Alkalisalzen der Farbstoffe, die wir gern zu Vorproben benutzen, selbst wo für später der Verkauf der Säurefällung als Teig beabsichtigt ist, folgenden Zweck: die Ammoniaksalze zerfallen langsam während des Kochens der wässerigen Lösung (ebenso beim Dämpfen), das Ammoniak verflüchtigt sich und ihre Säure setzt dann die Farbstoffsäure in Freiheit, letztere erst vermag sich mit der Beize zu verbinden.

Ausser dem Färben und Drucken auf Baumwolle, Wolle und Seide erhält der Chemiker manchmal noch die Frage vorgelegt, ob sich ein Farbstoff auch für andere Zwecke eignet oder, welche der von ihm fabrizierten Farbstoffe dazu brauchbar seien. Flachs, Hanf, Jute probiert man ohne und mit Beizen, beim Stroh bezieht man geflochtene Tressen, weicht sie zuerst in laues Wasser, oder solches dem etwas Ammoniak zugesetzt, ein, wäscht in letzterem Falle und gibt je nach dem Farbstoffe event. noch ein schwaches Säurebad vor dem Färben. Leder wird entweder in die Farbstofflösung getaucht und auf einem Brettstück mit Reissbrett-Heftnägeln befestigt, getrocknet, oder ebenso aufgespannt mit der wässerigen resp. alkoholischen Lösung bestrichen. Die Stücke zu den Versuchen müssen die nämliche Gerbung haben, wie das Leder, für welches die Farbstoffe wirklich Benutzung finden sollen; bei spritlöslichen Produkten kommt nur das Aufstreichen in Betracht. Als „Papierfarbstoffe“ bezeichnet man gewöhnlich nur jene, welche zum Färben der Masse „im Zeug“ dienen; ihre Abscheidung in feinstverteilter unlöslicher Form erfolgt im Holländer entweder schon durch die Papierleimung, Thonerdeharzseife, resp. ihre Bestandteile allein, oder unter

Zusatz anderer Substanzen. Farbenfabriken, die ganze Serien von Papierfarben in den Handel bringen, wenden kleine Versuchs-Holländer und Papiermaschinen zur Anfertigung der zu versendenden Muster und Ausführung der Versuche an, die ein mit der Papierfabrikation durchaus vertrauter Chemiker beaufsichtigt. Gute brauchbare kleine Holländer soll die Maschinenfabrik E. Jachim & Sohn in Schweinfurt a. M. liefern. Auch ohne Versuchs-Holländer und Maschine lassen sich ganz brauchbare Muster gefärbter Papiere herstellen, mit gekaufter Cellulose oder aus einer Papierfabrik bezogenen Filtrierpapier-Ganzzeug und Schöpfen von Hand, wie man es in einer Technologie des Papieres beschrieben fand oder in einer kleinen Fabrik ausführen sah. Die Manipulationen erfordern Übung und viel Zeit, es erscheint mir überflüssig, ihrer näher Erwähnung zu thun. Ab und zu bekommt man noch allerhand Versuchsobjekte samt Mustern zugeschickt, um Farbstoffe anzugeben, mit denen sich der gleiche Zweck erreichen lasse; u. a. etwa hölzerne Schuhabsätze oder Waschblautäfelchen, die einen bestimmt nuancierten Bronzeglanz zeigen sollen, erstere nach Bestreichen mit der alkoholischen Lösung, letztere nach Eintauchen und Trocknen, während sie dabei auf einem weitmaschigen Siebe liegen.

Die Nahrungsmittel-Gesetze haben glücklicherweise den Chemiker von der Beantwortung der stets unangenehmen, früher nicht seltenen Frage entbunden, welche Farbstoffe für Teigwaren und Wein besonders tauglich seien; nur hie und da mag noch mal eine Büchse Martiusgelb, z. B. direkt durch die Hände eines kaufmännischen Leiters einer Farbenfabrik oder -handlung in das Bureau einer befreundeten Nudelfabrik gelangen, wo sie dann sicher nicht bloss als verbotene, nicht zu berührende Frucht stehen bleibt. Wenn man jetzt die Frage vorgelegt bekommt: Ist der oder jener Farbstoff giftig?, so bezieht sie sich meist auf seine Benutzung für Spielsachen, künstliche Blumen, Konditoreiwaren u. dergl. Nein — antworten, ist für den Chemiker misslich, selbst dann, wenn er bei jahrelangem Betriebe, Giftigkeitseigenschaften an ihm nicht bemerkte; das Produkt kann doch, wie ich nachher am Safranin noch darlegen will, auf irgend eine Art in den Verruf der Giftigkeit geraten. Es bleibt sicherer, zu sagen, die Ware enthält weder: Arsen, Kupfer, Blei, Chrom, Quecksilber, Zinn, Antimon, Barium oder Oxalsäure; doch muss man sich erst davon überzeugen, wo das Vorhandensein dieser nicht absolut ausgeschlossen ist. Vom Arsen ist es ja bekannt, dass es sich, sobald Arsensäure zur Fuchsinbereitung gedient, noch im Säurefuchsin vorfinden kann. Aber auch das Kupfer geht weiter mit, als man gewöhnlich glaubt; ich fand dasselbe seinerzeit noch im Violett 6 B, das durch Benzylierung von Methylviolett (B) — erzeugt aus Dimethylanilin + $Cu\,Cl_2$ — dargestellt wurde, obgleich das Produkt bis dorthin verschiedene Behandlungen, auch mit Schwefelwasserstoff, Umarbeitungen und Filtrationen erfuhr. Für den qualitativen Nachweis oder die quantitative Bestimmung der Metalle erweist es sich stets ratsam, die organische Substanz zu zerstören, weil dieselben möglicherweise nicht bloss als Salze vorhanden sind, sondern fester, maskiert, an den Farbstoff selbst oder ein Nebenprodukt gebunden; veraschen reicht für die nicht flüchtigen Metalle aus, während bei anderen ein mehrmaliges Abdampfen mit Salpetersäure, oder ein Einschliessen mit dieser wie bei der Carius'schen Halogenbestimmung, oder ein Schmelzen mit Soda-Potasche-Salpeter-Gemisch erfolgen muss. Wir sind dann unserer Sache sicher; aber das Urteil, ob die event. gefundenen geringen Mengen einen nachteiligen Einfluss auf die Gesundheit auszuüben vermögen, unterlassen wir lieber, selbst in den Fällen, wo wir das Gegenteil annehmen und uns sagen: von dem Produkt macht es mir nichts, eine Anzahl Gramm zu essen.

Es ist zwar nicht Sache des Farbenchemikers, seine Waren auf die Schädlichkeit zu probieren oder prüfen zu lassen, solange an der Arbeiterschaft nicht verdächtige Erscheinungen auftreten, die darauf hinweisen, immerhin interessieren ihn die Urteile Fernerstehender; als Beispiel will ich hier anschliessend die Giftigkeit des Safranins erwähnen.

In Romens Journal 1889, S. 34, fand sich darüber folgendes, mit der Angabe nach der „Frankfurter Zeitung", abgedruckt:

> Prof. Rösler, Vorstand der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsanstalt zu Klosterneuburg bei Wien, hat ferner die medizinische Facultät der Universität Wien veranlasst, ein Gutachten über die Zulässigkeit der Anwendung von Theerfarbstoffen für den betreffenden Zweck (Weinfärben) abzugeben, das in den „Mitteilungen" obengenannter Anstalt veröffentlicht ist. — — — — Das zum Weinfärben gleichfalls oft benutzte Safranin enthält übrigens häufig beträchtliche Mengen von Arsen, weil zu seiner Bereitung nach einem bestimmten Verfahren Arsensäure in Anwendung kommt. Was die Wirkung des vorerwähnten Safranins betrifft, welches zum Weinfärben angewendet wird, so hat Prof. Rösler Versuche darüber angestellt. Ein Hund, dem gelöstes Safranin, 0,05 gr auf 1 kg Körpergewicht, in die Adern gebracht worden war, starb nach wenig Tagen an schweren Vergiftungserscheinungen. Bei Anwendung der doppelten Menge starb ein anderer Hund alsbald. In die Verdauungsorgane eingeführt, erzeugt Safranin heftigen Durchfall und starken Reiz auf die Schleimhäute.

Th. Weyl führt in den Ber. d. deutsch. chem. Gesell. XXI (1888) S. 2192 an:

> „Anfangsweise gestatte ich mir zu erwähnen, dass 3 Safraninpräparate des Handels (Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation zu Berlin, L. Cassella & Co. in Frankfurt a. M., Geigy in Basel, sich ausnahmslos als giftig erwiesen haben. Hunde von 5—6 kg starben nach dreimaliger subcutaner Injektion von je 0,5 gr Safraninchlorhydrat."

Ähnlich lautet ein Referat: „. . . . 0,05 gr pr. 1 kg Körpergewicht eingespritzt . . . ." im Repertoire der Chemiker Zeitung 1889, S. 287; nach einer Mitteilung des gleichen Verfassers aus der Zeitschrift für Hygiene 1889, 7, 35, das den Titel führt: „Über Safraninvergiftung."

In den, nach den Originalabhandlungen gefertigten Referaten findet sich, wie hier, gewöhnlich noch die Versuchsausführung „unter die Haut gespritzt" angegeben, doch beim weiteren Übergang in andere Zeitungen verliert sich die Bemerkung, nur die „Vergiftung" bleibt erhalten, einen Farbenstoff in falschen Ruf und auf die Liste der verfehmten bringend. Wenn letzterer Forscher, Weyl, um einen Zusammenhang zwischen Konstitution und Giftigkeit zu finden (wie er einleitend zu seinem erwähnten Aufsatze in den „Berichten", S. 2191, anführt), die Farbstofflösungen durch Einspritzen den Tieren beibringt, so hat das einen Zweck, nicht aber die Versuche von Rösler, um damit die Schädlichkeit des Safranins als Weinfarbstoff zu beweisen; der Konsument trinkt den Wein und er würde selbst vorziehen, dies mit dem gefärbten zu thun, als das gleiche Quantum in die Adern gespritzt zu bekommen. Sobald ich von derartigen Versuchen des Einspritzens der Lösungen von Farbstoffen in die Adern lese, steigen mir immer Bedenken gegen deren Zuverlässlichkeit, als Rückschluss für den Verdauungsprozess, auf: wird nicht dabei der eine oder andere derselben vom Blut ausgefällt? oder fällt nicht er Blutbestandteile aus? oder fixiert er sich nicht etwa auf den Blutkörperchen, deren Volumen vergrössernd?

Eine Hemmung der Blutzirkulation, Verstopfung der feinsten Kanälchen könnte in allen diesen drei Fällen, nicht aber bei Einführung in den Magen, eintreten.

Rösler dürfte seine Versuche etwa 1887 oder 1888 angestellt haben, denn das Referat in Romens Journal datiert von 1889, zu jener Zeit befand sich schon längst kein mit Arsensäure fabriziertes Safranin mehr im Handel. Dieses Verfahren konnte sich, im Gegensatz zum Fuchsin, nur ganz kurze Zeit neben den späteren, ohne Arsensäure, halten. Rössler benutzte demnach ein irgendwo aufgehobenes, altes Präparat, dessen Löslichkeit sicher nicht mehr als 3 gr pr. 1 l kalt, höchstens 5 gr bei Blutwärme betrug. Für 0,05 gr pr. 1 kg Körpergewicht musste er dem Hunde, wenn dieser vielleicht 10 kg wog, das ansehnliche Volumen von 100 cc in die Ader spritzen und bei dem Versuche mit der doppelten Quantität sogar 200 cc; wie würde sich sein Hund beim Ersatz der Farbstofflösung durch das nämliche Quantum Wein verhalten haben? also auch den Adern injiziert. Rössler verwendete Handelsprodukte, hätte er die zu jener Zeit wirklich marktgängige Ware genommen und sie auf irgend eine Art, z. B. mit der Schlundsonde, in den Magen des Tieres gebracht, dann liesse sich nichts gegen die Versuchsbedingungen einwenden. Hingegen bei Untersuchungen, wie sie Weyl ausführte, wäre, um Forscherarbeit und Tier- — ich will sagen — Belästigungen zu sparen, dringend zu empfehlen, keine Handelsprodukte zu benutzen, sondern besonders rein dargestellte Präparate; nur mit solchen wird man den gesuchten Zusammenhang zwischen Konstitution und Giftigkeit auffinden können. Ich glaube übrigens nicht, dass das Safranin je anders als höchstens versuchsweise zum Weinfärben benutzt wurde, mir ging nie eine diesbezügliche Mitteilung oder Anfrage zu, die Lösungen besitzen keine Weinnuancen und sind nicht genügend intensiv im Verhältnis zum Farbstoffgehalt.

Mir liegt durchaus nicht etwa daran, das Färben der Genussmittel zu befürworten oder das Safranin von seinem Rufe der Giftigkeit reinzuwaschen, doch ich glaube weniger als bei jedem anderen Farbstoffe an dieselbe. Ausser der schon früher erwähnten, in den letzten Jahren auftretenden Augenentzündung, konnte ich nie eine Schädlichkeit bei unseren Leuten beobachten, trotzdem welche über 20 Jahre immer bei dessen Herstellung thätig waren. Man könnte mir zwar erwidern, die Betreffenden hätten sich an das Produkt gewöhnt gehabt, wie es bei anderen Substanzen manchmal vorkommt, aber ich selbst arbeitete nicht beständig mit, hingegen zu verschiedenen Zeiten wochenlang wie die Arbeiter. Der Speichel war dann noch stundenlang nach dem Verlassen der Fabrik, der Urin manchmal, rot gefärbt, ebenso daheim, trotz vollständigen Bekleidungswechsel, die Tisch- und Bettwäsche (der Farbstoffstaub sitzt sehr fest und tief in den Hautporen, er lässt sich mit besten Waschen und Baden nicht sofort entfernen), hatte ebenfalls wie die Arbeiter hie und da aufgesprungene Hände, der Farbstoff konnte also auf alle Arten auf den Körper einwirken; doch eine Schädlichkeit zeigte sich dabei nicht, sondern während diesartiger Thätigkeit, stets ein sehr guter Appetit. Nun mir fehlte vielleicht die individuelle Veranlagung, aber im Laufe der Jahre hätte sich, wenn Safranin wirklich giftig wäre, doch einmal an einem neuen Arbeiter ein Fall zeigen müssen. Was die im Safraninlokal später so häufig vorgekommene Augenentzündung der Arbeiter anbelangt, stehen mir keine persönlichen Erfahrungen zu Gebote; in den Jahren, wo ich mich sehr viel in dem Raume aufhielt, kannten wir den Übelstand noch nicht.

Über die Schädlichkeit der aufgefärbten und aufgedruckten Anilinfarben hat man schon viel geschrieben und gesprochen, aber von der Verwendung des arsensauren Natron in der Färberei und Druckerei unverhältnismässig weniger; wurde in einem Textilstoffe Arsen aufgefunden, dann rührte es, als selbstver-

ständlich betrachtet, immer von den arsenhaltigen Farbenstoffen her. Vor wenigen Jahren kam es noch vor, dass ein Arzt auf dem Krankheitsbulletin eines unserer Arbeiter bemerkte: man solle ihn nicht mehr in Lokalen Beschäftigung geben, wo Arsensäure benutzt würde; ich sah in den 18 Jahren, die ich in der Fabrik war, nie wo anders als im Laboratorium eine kleine, unberührte Flasche davon, unsere Salzsäure wurde, trotz des höheren Preises, als arsenfrei gekauft und jede Sendung probiert. Bei der jährlichen kantonalen Fabriksinspektion richtete stets einer der Herren, solange er dabei thätig, die Frage an mich: wo unsere Arsensäurevorräte, oder arsenhaltigen Rückstände seien, oder in welchen Lokalen damit gearbeitet würde; er blickte mich immer misstrauend an, wenn meine Antwort dahin lautete: wir hätten nicht soviel im Betrieb, um eine Ratte zu vergiften. Arsen und Anilinfarben hält man, vom Fuchsin herstammend, einmal für Assosiés; es werden noch Jahre vergehen bis diese Zusammengehörigkeit aus der Übung kommt, und nicht bis dahin ein neues Produkt für Wiederbelebung der Idee sorgt, denn beim Fuchsin arbeiten nur ein oder zwei Fabriken noch mit Arsensäure.

Anilinfarben dienen auch zum Überfärben, „Schönen" von Mineralfarben, so z. B. der Mennige, des Eisenoxydes etc. Selbst wenn der Farbstoff darauf ausgefällt wurde, findet sich stets ein geeignetes Lösungsmittel um ihn davon abziehen und bestimmen zu können; oft thut dies schon Wasser u. z. bei jenen, wo der Fabrikant annahm, seine Farbe käme bloss mit Öl in Berührung. Häufig sind Alkalien oder Carbonate zum Abziehen der Farbstoffe sehr geeignet, selbe thun dies manchmal sogar in ungewünschter Weise: Sie sehen an einer Decke, etwa eines Wohnhauses, gelegentlich rote Eosinflecke und können sich deren Entstehung nicht durch Verschütten roter Tinte oder auf andere Art erklären; nun eine solche Decke enthält Eisenkonstruktion, ist wohl zwischen I-balken betoniert, die mit geschöntem Minium angestrichen wurden, der Kalk zersetzte den Eosin-Bleilack.

Farbstofflacke für Anstrich, Malerei, Tapeten- oder Steindruck u. dergl. stellt der Anilinfarbenfabrikant gewöhnlich nicht selbst her, er schickt bei Verlangen darnach eine Kollektion kleiner Muster der Produkte, die er aus Erfahrung mit anderen Abnehmern oder in den eigenen Laboratorien, dafür geeignet hält, und führt gleichzeitig etwa noch jene Substanzen an, mit denen dieselben unlösliche Niederschläge geben. Einige unlösliche Azofarben können direkt wie ein Farbstofflack Verwendung finden, so z. B. die Kombination: α Diazo-Naphtalin + β Naphtol im Tapetendruck. Die in Wasser unlösliche Fällung, welche eine genügende Menge Natriumhypochlorid- in Polychromin-(Primulin-)Lösung bewirkt, besitzt wegen ihrer Luft-, Licht- und vollständigen Chlorechtheit, vorzügliche Eigenschaften für manche derartige Zwecke; von dem ersten Anilinfarbstoff, dem Mauveïn, das in kaltem Wasser unlöslich, wird noch eine geringe Menge für den Druck von Banknoten und der englischen Briefmarken erzeugt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den „fettlöslichen Farben", meist sind es besondere Fabriken, welche dieselben aus den gekauften Anilinfarben anfertigen, indem sie die basischen in ihre stearin-, palmitin-, oleïn- oder harzsaure (letztere also unreine abietinsaure) Salze überführen. Wasser-unlösliche Azokombinationen sind teilweise ohne weiteres Farbstoffe dieser Verwendungsklasse, färbt ja schon Azobenzol Paraffin gelb, Amidoazobenzol stärker und letzteres bei Zusatz von Ölsäure noch kräftiger, weil es dabei wie eine eigentliche Farbstoffbase in das betreffende Salz übergeht. Die Schmelze aus Phtalsäureanhydrid + Chinaldin + Chlorzink ist nach dem Ausziehen mit angesäuertem Wasser, wobei das rohe Chinophtalon zurückbleibt, direkt, z. B. zum

Färben von Wachs brauchbar, während die stark gefärbte p. Toluidin-Schwefel-(= Primulin-)Schmelze, auch nach Zusatz von Oleïn, Paraffin nur ganz schwach gelb färbt. Bei Versuchen mit Wachs, Paraffin u. dergl. muss die Stärke und Nuance der Färbung nach dem Erstarren beurteilt werden, indem man Glasstabproben vergleicht oder diese auf Filtrierpapier aufreibt. Der Farbenton ist nicht immer der erwartete, die carminrote Paste des α Naphtylamin-azo-β-naphtol, resp. das ebenso gefärbte, trockene, beim Reiben Bronzeglanz annehmende Pulver, erteilt dem Petroleum nicht eine rote, sondern orange Färbung; Farbstoffe, nicht bloss Entscheinungsmittel, werden für dieses gleichfalls verlangt. Viele, nicht alle der fettlöslichen Farben sind zum Färben von Firnissen, Terpentin- und Spiritus-Lacken tauglich, bei letzteren reichen meist die spritlöslichen Farbstoffe schon aus, nur ist zu beachten, dass einige derselben mit der Zeit dabei Zerstörung erleiden, wie z. B. mit Chrysoïdin (= Salzsaures Anilin-azo-m-phenylen- [resp. toluylen-] diamin) gefärbte alkoholische Lacke auf Zink und Staniol. Ob die Eigenschaft mancher Farbstoffsäuren — deren Alkalisalze spritunlöslich — mit Anilin, Naphtylamin etc. in Alkohol leicht lösliche Salze zu bilden, für solche Verwendung herangezogen wird, ist mir nicht bekannt.

Das Probieren der Farbstoffe schliesst noch jene Versuche ein, die sich auf deren Echtheit beziehen; meist ist das zwar Sache der Musterfärberei, doch auch der Chemiker, welcher nicht dieser zugeteilt, hat sie hin und wieder auszuführen, wenn auch vielleicht nur als Vorprüfung. Ein Farbstoff ist um so echter, je weniger Nuance und Intensität der Färbung, während der weiteren Verarbeitung und im gewöhnlichen Gebrauche des Gegenstandes, eine Änderung erleidet. Bei der so mannigfachen Verwendung der Anilinfarben sind die Ansprüche auf die Echtheit weit auseinandergehend, sogar im Hauptabsatzgebiete, der Textilindustrie; im Allgemeinen lässt sich sagen, dass ein Farbstoff um so grösseren Konsum verheisst, je solider er auf der Woll- oder Baumwollfaser fixierbar ist. Verschiessen die Kleider, färben Strümpfe auf die Füsse ab, zeigen rot gestickte Buchstaben nach der Wäsche rote Höfe im Weiss, oder wurden gar andere Stücke davon angefärbt, dann sind immer unsere Anilinfarben daran schuld; das wird jeder Chemiker dieser Branche aus seinem Bekanntenkreise nur zu oft vernommen haben. Kommt man mal, mag es auch in den Ferien sein gegenüber unserer Industrie ganz ferne stehende Personen, auf seine Thätigkeit zu sprechen oder entschlüpft einem gelegentlich die Bemerkung: „wir Chemiker machen die hübschen Farben, welche Ihr Sonnenschirm oder Kleid trägt, es ist das und das Produkt", nun dann bleibt als Antwort gewöhnlich die Bemerkung nicht aus: „so, Sie machen die schlechten Farben?" Führt uns der Zufall in ein Strick- oder Stickwarenmagazin, dann verlangt vielleicht gerade zur Seite eine Dame Garn mit dem Zusatz „aber nicht mit Anilinfarben gefärbtes". Unsere Produkte waren eine zeitlang noch mehr, sind aber immer noch genug verrufen; wollte man die Leute aufklären, dass nicht stets der Farbstoff, sondern häufig der Färber der eigentlich schuldige Teil ist, man würde höchstens ausgelacht: „solange noch nicht die Anilinfarben existierten, waren alle Farben solid", das steht so fest, wie die gute alte Zeit. Zugestanden, obschon nicht richtig; die Natur produziert auch sehr unechte Farben, sie legt ihnen nicht einmal, wie der Farbenfabrikant, Färberezepte und die Angaben bei, für welche Stoffe sie sich am besten eignen, aber der Färber hatte Zeit durch Jahrzehnte, ja Jahrhunderte lange Arbeit, Erfahrungen zu sammeln, Proben anzustellen und schliesslich aus dem Gebotenen nicht bloss das Beste auszulesen, sondern auch die günstigsten Fixierungsbedingungen festzustellen. Diese Abklärung hat mit den Anilinfarben teilweise bereits stattgefunden, sie schreitet fortwährend

weiter, obgleich immerwährend neue hinzukommen. Der Farbenfabrikant musste zuerst den Wunsch nach Schönheit befriedigen, denn dieser führte die Anilinfarben, trotz ihres anfänglich hohen Preises, ein; erst später wurde die Anforderung auf Echtheit gestellt. Dem Färber sowie Drucker ging es und geht es noch gerade so; dazu gesellt sich bei ihm ausserdem die Preisdrückerei. Färbte der Eine eine bestimmte Nuance wirklich gut und solid auf, bald kam ein Anderer, fertigte dieselbe vielleicht noch schöner, kräftiger und satter zu billigerem Preise; ja dann erhielt eben meist der Letztere den Vorzug, man frug oft in erster Linie nicht nach der Echtheit, sondern den Färbekosten, die der Andere durch Verwendung billigerer Farbstoffe, Ersparnis der Beizarbeit (blosses Aussalzen des Farbstoffes auf der Faser statt Auffärben) oder dergl., herabsetzen konnte. Für manche Zwecke reicht eine billigere, weniger solide Fixierung vollkommen aus, der Fabrikant liefert daher auch dazu geeignete Produkte, es ist an dem Färber, die richtige Auswahl zu treffen und an dem Besteller, die nach der Qualität der Färbung sich richtenden Preise zu bewilligen. Geschieht das einmal durchgängig, dann wird Niemand mehr über die Unsolidität der Anilinfarben klagen. Alle Farbenfabriken, nicht bloss einzelne, sollten ihrerseits in den Prospekten nichts Anderes über die Echtheit neuer Farbstoffe anführen, als die Thatsachen, welche sie bei Einhaltung der gleichzeitig mitgeteilten Anwendungsvorschrift konstatierten, auch nicht gefundene Schattenseiten liebevoll verschweigen. Bemerkungen wie in der Färberei-Muster-Zeitung 1890 No. 28, S. 238: „Dass in der Nähe von Theerfarbstoff-Fabriken die Sonnenstrahlen ihre farbenbleichende Eigenschaft zuweilen auffällig verlieren, ist unsern Lesern hinlänglich bekannt“ wäre damit vorgebeugt.

Die Farbstoffe, resp. die damit gefärbten oder gedruckten Muster werden gewöhnlich auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen nachfolgende Einflüsse geprüft.

Luft und Licht, durch Exponieren, hinter einem Fenster oder ganz im Freien. In letzterem Falle verwirrt der Wind leicht die Fäden der Strähnchen, es bleiben nicht immer dieselben der intensivsten Beleuchung ausgesetzt; festes Flechten mit Aufheften auf ein Brettchen — Tanne oder dergl., der Extraxtivstoffe halber jedenfalls nicht Eiche — verhindert dies. Statt des Flechtens kann man die kurzen Strähnchen auch mit Holzleisten über ihren Enden, auf ihre Unterlage festschrauben. Druckmuster werden ebenfalls glatt gespannt aufgeheftet. Während der Belichtung bedeckt man entweder die obere Hälfte der Muster oder teilt von dem nämlichen Strähn, bezw. demselben Druckstreifen mehrere Proben ab, die einen für den Vergleich im Dunklen aufbewahrend, die anderen der Belichtung, unter verschiedenen Verhältnissen, event. während verschiedenen, notierter Zeiten aussetzend; u. z.: in der Mitte eines hellen Zimmers, am Fenster, im Freien, gegen Norden oder in der Sonne. Farben für Möbel- und Tapetenstoffe brauchen nicht die Beleuchtung im von Thau oder Regen benetzten Zustande auszuhalten, welche viel stärkeren Einfluss ausübt als jene im trockenen.

Reibung, die Färbung soll nicht „abrussen“. Man probiert durch Reiben auf weissem, rauhen, (starken Filtrier-) Papier oder weissem Baumwollzeug. Färbt das Muster ab, so ist noch nicht gesagt, dass der Farbstoff unbrauchbar sei, es liegt manchmal an der Art des Färbens; z. B. lagert sich das Roccellin leicht bloss oberflächlich auf die Faser, ohne in sie einzudringen. Sehr oft hängt, wie gerade bei diesem Farbstoff, das vom Färber sehr geschätzte, gute Egalisierungsvermögen damit zusammen. Scheidet sich ein Farbstoff während des Färbens, infolge der Säurezugabe etc., zu rasch aus oder zieht er zu rasch auf, dann egalisiert er schlecht; für Roccelline war lange nur eine Färberei, als ein sehr gutes Färbeverfahren dafür besitzend, bekannt.

Bei vielen Farbstoffen ist die Reibechtheit besser nach dem Waschen der Färbeproben mit Seife; es entfernt die bloss oberflächlich abgelagerten Substanzteilchen.

Wasser. Verlieren in salzhaltigen Bädern ausgefärbte Waren beim Einlegen in reines Wasser Farbstoff, so ist das nicht besonders bemerkenswert, aber es „bluten“ auch Muster von Farbstoffen, die aus neutraler Flüssigkeit ohne Salzzusatz aufzogen, beim nachfolgenden Einlegen in Regen- oder destilliertes Wasser; solches ist daher immer für diese Prüfung zu nehmen. Man legt das Strähnchen, zusammengeflochten mit einem anderen, ungefärbten gleichen, event. auch gebeizten, in das in einer Porzellanschale befindliche Wasser; die tiefste Stelle bleibt frei von dem Muster, ein Glasstab hindert es am Hinabrutschen. Bei mit dem Fehler stark behafteten Proben sinken alsbald farbige Schwaden nach dem Boden es macht sich in kurzer Zeit eine Färbung der untersten Wasserschicht bemerkbar, bei anderen erst nach mehrstündigem, ruhigen Stehen; keinesfalls soll das weissen Strähnchen anfärben. Blutet eine Färbung (es thun dies mehr als man meint), dann ist es wünschenswert zu wissen, ob die Eigenschaft bleibend oder vorübergehend sei, d. h. nach einer oder zwei Behandlungen verschwindet; man wiederholt dafür die Probe. Beim Gebrauch der mit solchen Produkten gefärbten Stoffe macht sich dieser Übelstand nicht etwa nur durch Abtropfen roter Tropfen von einem als Regen- benutzten Sonnenschirm bemerkbar, sondern unangenehmer durch Beschmutzen weisser Stoffstellen, auf denen der Farbstoff vielleicht viel besser fixiert, als auf jenen, wo er bleiben sollte. Für gemischte Gewebe bestimmte Produkte, müssen die Prüfung auch beim Zusammenflechten mit Strähnchen der anderen in Betracht kommenden Gespinnstfasern aushalten.

Waschen, dafür gelangt bei Baumwolle, im wirklichen Gebrauch Seife, Soda und unterchlorigsaures Natron (Eau de Javelle oder eigentlich Eau de Labarraque, denn ersteres bezeichnete ursprünglich das Kaliumsalz) zur Verwendung; von letzterem kann man füglich bei der Hauswäsche absehen, die Wäscherin soll ohne dieses Hilfsmittel die Wäsche weiss bringen, sie benutzt es sonst nicht mit Mass. Die stärksten Anforderungen haben solche Farben auszuhalten, welche zum Färben der Garne für das Sticken auf Weisszeug: Servietten, Flaschenunterlagen, Tischläufer Bettwäsche, dienen, sowie jene die den einzuwebenden Fäden der Handtücher, Kaffeetischtücher u. dergl. ihre Färbung geben. Es fällt niemandem ein die mit Seide gestickten Tischläufer, Theeservietten und Ähnliches, der Wachsbehandlung des Weisszeuges zu unterstellen. Letzteres wird mit Seifenlösung unter Zusatz von Soda gekocht, in einigen Gegenden war auch das Einlegen mit Holzasche gefüllter Säcke (also Pottasche-Beigabe) üblich. Im früheren Waschkochkessel kamen keine so konzentrierten Lösungen zur Anwendung wie in den jetzt gebräuchlichen, bei denen die Flüssigkeit durch ein mittleres Rohr oder mehrere seitliche aufsteigend, sich über den Inhalt ergiesst; die Lösungen enthalten da bis 2% Seife und 1% Soda, das Kochen dauert oft 1 Stunde und länger. Auf diese Konzentration braucht man im allgemeinen bei der Prüfung nicht zu gehen, hält eine Färbung oder Aufdruck halbstündiges Kochen mit 1% Seifenlösung aus, dann können wir den Farbstoff schon als seifenecht bezeichnen; als ziemlich seifenecht, wenn er die Behandlung mit ½% Seifenlösung bei 60° verträgt. Im Kattundruck, also in der Druckerei selbst, seift man meist bloss mit ½%iger Lösung bei 60°, oder auch nur bei 40°, insofern Farben auf den Stücken vorhanden, welche die 20° mehr nicht aushalten. Der Farbstoff soll beim Seifen weder ganz von der Faser heruntergehen, noch viel von seiner Stärke verlieren, noch, der Hauptpunkt, ein damit verflochtenes ungefärbtes Strähnchen, resp. bei Drucken die daneben befindlichen weissen Stoffstellen, anfärben. Gegen zurückbehaltene Proben desselben Musters bleibt nach der Prüfung zu konstatieren, ob die

Färbung während des Versuches litt, ob sie, wenn das geschah, beim Waschen mit Wasser, beim Liegen an der Luft oder beim Benetzen mit verdünnter Säure wieder zurückkommt und wie sich dieselbe gegen mehrmalige Behandlung, mit zwischenliegendem Waschen und Trocknen verhält. Für die Prüfung auf Seifenechtheit nimmt man neutrale Seife, indem man solche auch für das gewöhnliche Waschen voraussetzt. Wolle und Seide kocht man im Gebrauch nicht mit Seife, behandelt erstere nur lau, letztere bloss ausnahmsweise damit, wir brauchen deshalb auch unsere diesbezüglichen Muster nicht der Kochprobe zu unterwerfen. Bei Beizenfarbstoffen für Färben und Drucken, fehlt es öfters an der richtigen Beize, nicht am Farbstoffe; andere oder gemischte Beize kann da manchmal abhelfen. Letztere entweder sofort benutzt oder, indem man die Färbung resp. den Aufdruck mit dem einen Bestandteil durch Passage nachbehandelt; dies thut der Konsument nicht gern, es schaltet ihm eine Operation mehr ein, es muss daher schon ein besonderer Vorteil damit verbunden sein.

Das Walken stellt die schärfsten Ansprüche an Wollfarbstoffe, weil die Fasern dabei zugleich einer intensiven Reibung, neben der Einwirkung von starker Seifenlösung, der noch Soda und event. auch Ammoniak beigefügt, ausgesetzt werden. Die Arbeit des Grossbetriebes ahmt man bei den Mustern, Lappen oder lose Wolle, durch Klopfen mit dem Hammer und Kneten mit der Hand nach; die erhaltenen Angaben über die Zusammensetzung der zum Tränken benutzten Lösungen und ihrer Temperatur gingen aber soweit auseinander, dass ich diese lieber nicht erwähne, um nicht falsche Beurteilung zu veranlassen. Ich glaube übrigens, die Fabriken arbeiten nicht nur bei verschiedenen Artikeln verschieden, sondern auch bei den nämlichen; die einen konnten einen Farbstoff als walkecht für „schwere Walke“ brauchen, die andern dagegen nicht. Jede Färbung verliert bei in Rede stehender Prozedur an Intensität, es frägt sich also, wieviel, und oft auch, ob der abgelöste Teil nicht andere Farben und weisse Fasern verschmutzt, auf sie zieht.

Bleichen. Für Seide und Wolle kommt schweflige Säure, bei Baumwolle, Chlor in Betracht, bez. Chlorkalk und freie unterchlorige Säure. Die Probefärbungen auf den vegetabilischen Textilfasern hängen wir befeuchtet über Nacht in einen gut verschliessbaren Kasten, in dem wir Schwefel verbrannten oder kontinuierlich einen schwachen Strom schweflige Säure, am besten einer Bombe entnommen, einleiten; im ersteren Falle muss man beim Öffnen am Morgen noch deutlich das Gas riechen. Die Baumwollmuster legen wir 1 Stunde lang in 2%ige Chlorkalk-Lösung und darauf, ohne vorher zu Waschen, in Wasser, dem Schwefelsäure einen deutlichen Säure-Geschmack erteilte. Dem „Chloren“, der Behandlung mit schwacher, $^1/_4$ bis 1%iger Chlorkalklösung, wie sie ist, oder mit Essigsäure angesäuert, oder Natriumhypochlorid statt ersterer, werden bedruckte Baumwollstoffe nach dem Seifen und Waschen unterstellt, um jene geringen Farbstoffmengen, welche beim Dämpfen oder Waschen in das Weiss gingen, zu zerstören. Jeder Druckfarbstoff muss — sobald er selbst das Weiss beschmutzt — ohne Verlust der feinsten Details des Dessin mindestens so starkes Chlorieren aushalten, bis das Weiss vollkommen rein geworden. In Wirklichkeit gehen die Anforderungen gewöhnlich noch weiter, ein Farbstoff gelangt selten allein zur Verwendung, auf demselben Stück finden sich andere, die ein stärkeres Chloren notwendig machen, hält er das nicht ebenfalls mit aus, so wird dadurch seine Brauchbarkeit beschränkt. Der Drucker muss schon irgendwelche andere, ganz besondere Vorteile finden, um zwei Farbstoffe für die nämliche Nuance zu benutzen, von denen er den Einen nimmt wo er stärker, den Andern wo er schwächer chlort; er zieht begreiflicherweise den vor, der ihm für beide Fälle ausreicht.

Dampf ist zum Fixieren aller Druck-, mit Ausnahme der Eisfarben, erforderlich, drum müssen sie dem Dampf widerstehen, das ist selbstverständlich; als Fragen bleiben nur: wie lange? und: welchem Dampfdruck? Die Sache liegt hier ähnlich wie beim Chlor a, das betreffende Produkt fixiert sich vielleicht schon bei 5 oder 10 Minuten langen Dämpfen ohne Spannung, während das neben ihm aufgedruckte 1 Stunde bei 1 Atm. beansprucht, also muss auch ersteres die stärkere Einwirkung vertragen. Einstündiges Dämpfen mit 1 Atm. Überdruck stellt so ziemlich die höchste Forderung dar, aber wenn der neue Farbstoff auch bloss eine Stunde ohne Druck aushält, doch sonst gut brauchbar ist, so steht ihm gleichwohl ein grosses Benutzungsgebiet offen; der Drucker sucht so wie so das Dämpfen unter Spannung möglichst einzuschränken, liefern wir ihm Farben, welche jene, die das Dämpfen unter Druck notwendig machen, vollkommen ersetzen, so zieht er sie vor. Der Farbstoff kann durch das Dämpfen entweder ganz zerstört werden oder es kann seine Nuance leiden oder er sublimiert, beschmutzt infolge seiner Verflüchtigung das Weiss. Den Farbstoff selbst, trifft nicht immer die Schuld für diese Fehler, sondern oft die mangelnde Reinheit; unreines Methylenblau z. B. wird beim Dämpfen grau, reines nicht, das erstere machte eine Zumischung von 3—8$^0/_0$ chlorsaurem Kali — zum Pulver vor dem Verkauf — bis zu einem gewissen Grade dampfecht. In Azofarbstoffen können geringe Mengen des ausgefällten, nicht kombinierten Diazokörpers, oder auch Diazoamidoprodukte, die Übelstände veranlassen, welche nach der Dampfbehandlung zum Vorschein kommen. Fällt die erste Prüfung eines Produktes in dieser Richtung ungünstig aus, so stelle man daher dasselbe nicht sofort, als für den Druck ungeeignet, beiseite, sondern vorher, wenngleich auf umständlichem Wege, mal ganz rein her, eine einfachere, technische Reinigung oder Arbeitsweise zur sofortigen Reingewinnung findet man später schon. Ausser der Reinheit spielt, wie bei den anderen Anforderungen auf Echtheit, die Art der Beizen noch eine grosse Rolle und zwar nicht bloss ihr Metall allein, auch ihre Säure, die vielleicht den Farbstoff oder das Gewebe angreift.

Wollstoffe unterzieht man bei ihrer Herstellung dem Dekatieren, Dämpfen: um später das „Eingehen" zu verhüten setzt man sie vorher einer höheren Temperatur aus, als während den noch folgenden Behandlungen. Von vielen Wollfarbstoffen wird Dekatier-Echtheit verlangt; die Probe geschieht in folgender Weise: Wir wickeln einen langen gefärbten Flanellstreifen zwischen zwei ungefärbten, fest um einen gelochten, senkrecht stehenden Kupfer-Cylinder (etwa 5 cm Durchmesser bei 10 cm Länge) schnüren noch einen Baumwollstreifen darüber und lassen trocknen Dampf von 1 Atm. Spannung in den Cylinder treten, der durch die Stofflagen hindurchbläst. Damit der Dampf den angegebenen Bedingungen entspricht, entnehmen wir ihn nicht direkt der Leitung, sondern schalten zuerst an letztere den Absperrhahn, dann ein Druckreduktionsventil, weiter einen grösseren Wasserabscheider, — der zugleich als Ausgleichsgefäss dient — und erst an diesen den Kupfercylinder; sein unterer Boden erhält, samt dem Ablauf des Wasserabscheiders, Verbindung mit einem Kondensationswasserableiter. $^1/_2$ stündige Behandlung genügt, auch der Druck von 1 Atm.; in Wirklichkeit gibt man $^1/_4$—2 Atm., doch ist man bestrebt, mit der Spannung herunter zu gehen und durch Vakumen auf der Aussenseite das Durchdringen des Dampfes zu beschleunigen.

Bügeln verändert die Färbungen ebenfalls, entweder dauernd oder nur vorübergehend. In letzterem Falle bewirkt es jedenfalls eine Entwässerung des Farbstoffes, selbst oder der Verbindung, die er mit der Faser oder mit der Beizsubstanz eingeht; beim Liegen an der Luft kommt dann infolge der Wasseranziehung die Nuance wieder zurück. Die Prüfung

geschieht mit dem Plätteisen, direkt auf den Wolllappen resp. den bedruckten Streifen oder nach dem Darüberlegen von Filtrierpapier. Zeichnet sich das Muster auf diesem ab, so sublimiert der Farbstoff. Manche Produkte zeigen den Fehler nicht bloss in der Hitze, sondern bereits bei Lagern der damit gefärbten Stoffe, sie färben das weisse Einschlagpapier. Das macht zwar auf den Käufer einen unangenehmen Eindruck, ist aber noch nicht das Schlimmste. Es gelangten seiner Zeit mit Martiusgelb (= Dinitro-α-Naphtol) gefärbte Bändchen in den Handel, mit denen man nicht allein Zigarren, sondern auch Gewebe zusammenband; bei hellen Stoffen zeichnete sich ein gelber Streifen auf ihnen ab, der besonders auf Wolle und Seide ungewünscht fest hielt.

Nachstehend erwähntes Vorkommnis dürfte wohl kaum auf ein Sublimieren, sondern einfach ein Abfärben durch Feuchtwerden zurückzuführen sein. Ich erhielt von einem meiner Freunde, einem Mailänder Seidenhändler, eine Anzahl Seidensträhne zugeschickt, in deren unterem Teil ein rotes Papierstreifchen mit aufgedruckter Nummer lag, das Papier hatte die Fäden, wo es sie berührte, rot gefärbt. Die Mitteilung lautete: es seien ihm deshalb ein paar Ballen zur Verfügung gestellt; wie liesse sich der Farbstoff am Besten entfernen? Das wäre nicht schwer gewesen, hätte aber doch viel Arbeit verursacht, es ging ja einfacher; ich antwortete: schreibe getrost dem Käufer, er solle die Ware auf dein Risiko verarbeiten, man wird darnach nichts mehr sehen. Das stimmte, denn die Färbung sah wohl an den Strähnen schlimm aus, beim Verweben verloren sich dagegen die kurzen Fleckchen der Fäden im Weiss; es müsste schon ein grosser Zufall obwalten, um auch nur zwei solcher Stellen wieder nebeneinander zu bringen.

Säure wird, wie schon gesagt, zum Avivieren der Seide nach oder während des Färbens stets benutzt, die Färbungen dürfen durch sie weder ihre Nuancen bedeutend verändern noch gänzlich abfallen. Der mindeste Grad von Säureechtheit der Seidenfarben ist die Widerstandsfähigkeit gegen $^1/_4$ prozentige Essig- oder Weinsäure; die wirkliche Säureechtheit auf Seide verlangt die Haltbarkeit gegen Schwefelsäure vom nämlichen Prozentgehalt. Im Gebrauche der Stoffe kommen Essig und saure Fruchtsäfte zur Berücksichtigung, gewöhnliche Baumwollfarben sollen deswegen 5%iger Essigsäure widerstehen. Mehr wird von denen verlangt, die man zum Färben gemischter Gewebe benutzt und zwar jener Art, bei welchen die Baumwolle vorher gefärbt wird und darnach mit der Wolle die saueren Bäder durchzumachen hat; hierfür besteht die Prüfung in wenigstens 20 minutlichem Kochen mit 0,05%iger Schwefelsäure. Die Säureechtheit der Wollfarbstoffe sieht man schon bei der Probefärbung; der Färber zieht jene Farben vor, zu denen er weder Essig- noch Weinsäure braucht, also mit Schwefelsäure oder Natriumbisulfat (= Weinsteinersatz) auskommt. Auf Carbonisier-Echtheit wird geprüft: Einlegen der auf Wolle gefärbten Muster in 4%ige Schwefelsäure bis zur gründlichen Befeuchtung, gutes Ausdrücken ohne vorherigem Waschen mit Wasser, Trocknen bei 100° und schliessliches Waschen in Wasser. Nicht alle Wollfarben müssen diese Probe aushalten, nur jene, bei denen der Fabrikant das „Carbonisieren" nach dem Färben vornimmt; diese Operation bezweckt die Zerstörung pflanzlicher Beimengungen der Wolle. Er tränkt sie mit verdünnter Schwefelsäure, mit Chlormagnesium- oder Chlorcalcium-Lösung und trocknet, oder setzt die Wolle event., statt dieser Behandlung, den Dämpfen von Salzsäure aus; die Säuren (die angegebenen Salze spalten in der Hitze ebenfalls Säure ab) zersetzen die Cellulosebeimengungen resp. führen selbe in leicht zerreibliche Hydrocellulose über. Wechselt ein Farbstoff bei den Säureproben die Nuance, kommt hingegen der ursprüngliche Ton beim blossen Waschen mit Wasser wieder zum Vorschein, dann geben wir dies unter seinen Eigenschaften

an, ebenso wenn er nicht gegen Mineralsäure, wohl aber gegen Essigsäure resp. Weinsäure beständig ist; der Färber vermag darnach selbst über seine Verwendbarkeit für verschiedene Artikel zu urteilen. Blaue Farbstoffe bildeten bei den Versuchen auf Säurebeständigkeit lange Zeit eine Ausnahme, weil die en gros Stoffhändler die alte Probe auf Indigo handhabten, um dessen nicht ändernde Färbung von der mit Blauholz erzeugten, die in Rot übergeht, zu unterscheiden; sie bestand in der Behandlung mit konzentrierter Salzsäure. Nur vollzog man dieselbe gewöhnlich bloss durch Betupfen damit, die event. entstehende vollständige Lösung blieb dabei in der Faser, dies genügte, wenn sie blau war, oft, das Aushalten zu bejahen; Umschlag in grün hatte ebenfalls weniger zu sagen, als der verböhnte in rot.

Schweiss kann sowohl ein Entfärben, eine Änderung der Nuance, als ein Abfärben verursachen; nun man braucht sich bloss den gefärbten Stofflappen zwischen zwei anderen ungefärbten, einen wollenen und einen baumwollenen, am Rücken, auf der Brust oder unter der Achsel, innen auf das Flanellhemd nähen zu lassen und einige etwas anstrengendere Bergtouren zu machen, um eine gute Vorprüfung zu haben. Bietet sich dazu keine Gelegenheit, dann veranlasst man einen Arbeiter, der stark schwitzt, wie etwa Schmiede, die Muster in gleicher Weise an seinem Hemd anzubringen. Der Schweiss scheint übrigens nicht bei allen Personen gleichartig zu sein, bei den einen sauere, bei den anderen alkalische Reaktion zu besitzen und selbst bei derselben Person seine Eigenschaft zeitweise zu ändern.

Alkali. Als alkaliecht dürfen wir nur Färbungen bezeichnen, die das Befeuchten und Eintrocknen mit einer, mit 10 % Ammoniak versetzten, 5 %igen Sodalösung vertragen. Die Beurteilung hat sowohl nach dem Abreiben der Soda, als nach darauffolgendem Waschen und Trocknen zu geschehen. Änderungen in der Nuance, selbst wenn Wasser die ursprüngliche wieder zurück bringt, sind unter den Eigenschaften des auszugebenden, neuen Farbstoffes vorzumerken.

Strassenkot wirkt besonders infolge seines Gehaltes an Pferdeexkrementen schädlich auf die Farben, es wurden deshalb von Farbenfabriken Versuche mit gefärbten Stoffe in Pferdeställen ausgeführt, die grossen Stücke in diesen herumgeschleift. Pflaster und Beschotterungsmaterial üben aber sicher ebenfalls einen Einfluss in dieser Richtung dort aus, wo nicht hauptsächlich bloss Holzpflaster oder Asphaltbelag zu berücksichtigen bleibt, und zwar einen verschiedenen, je nach der Art desselben.

Vorstehende Echtheitsproben kann der Farbenchemiker, wenn es sein muss, selbst anstellen, aber die entgültigen Schlüsse daraus zu ziehen auf die Verwendbarkeit seiner Produkte für verschiedene Zwecke, das überlasse er dem Koloristen bezw. Textilchemiker seiner Firma oder dem Käufer, welcher die verschiedenen zu beachtenden Verhältnisse besser kennt als er. Für alle Echtheitsproben liessen sich bestimmte, zu vereinbarende Skalen schaffen, das wäre das Beste. Man würde z. B. bei der Seifenechtheit dann sagen können: „½ S d 6“, statt jetzt: „das Produkt hält nach der angegebenen Vorschrift fixiert, die Behandlung mit ½ proz. Seifenlösung während 1 Stunde bei 60° aus“; S wäre = Seifenlösung von 1 %, a b . . d . . . = je 15 Minuten, die Ziffer = Temperaturintervalle von je 10°. Dabei müsste unter dem „Aushalten“ verstanden sein: der Farbstoff dürfe weder seine Nuance ändern, noch das Weiss irgend einer anderen Fasser beschmutzen, noch mehr als höchstens 2 % von seiner Stärke einbüssen. Ferner müsste überall die gleiche Normalseife zur Verwendung gelangen; deren Beschaffung würde viel weniger Schwierigkeiten verursachen als der Normalsand der Cementtechniker oder das Hautpulver der Gerbstoffchemiker. Die Sache erscheint zwar kompliziert, doch Mehrarbeit käme kaum

viel dazu, ob wir eine Seife oder. die andere verwenden ist gleich, mit dem Übrigen ist es ähnlich oder Gewohnheitssache. Am meisten Schwierigkeit würde jedenfalls die exakte Klassifizierung der Belichtungsproben bieten, man sieht dies an den in dieser Richtung unternommenen Versuchen; mit der Angabe der Anzahl Stunden Sonnenlicht wäre es nicht gethan, denn wir wissen sehr wohl, wie verschieden dasselbe zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten wirkt, sowie, dass selbst ein ganz geringer kaum sichtbarer Dunst in der Atmosphäre einen sehr bedeutenden Einfluss ausübt. Ersatz des Sonnenlichtes durch elektrisches Bogenlicht brächte, abgesehen von seiner viel geringeren chemischen Wirksamkeit, ebenfalls noch keine Konstanz der Lichtquelle, es blieben viel zu viel Faktoren zu berücksichtigen und stets gleich einzuhalten: die Kohlen, die Spannung, der Ampère-Verbrauch, die, von Spannung Kohlensorte und Stromart abhängige Bogenlänge und ausserdem bei Wechselstrom noch die Periodenzahl. Nicht nur die sichtbaren wirksamen Strahlen ändern beim Wechsel dieser Verhältnisse, die unsichtbaren vielleicht noch weit mehr; man bemerkt ja leicht die grosse Differenz der chemischen Wirkung schon bei der Anfertigung von Lichtpausen, einerseits mit normalen, andererseits dem längeren Bogen, der ein violettes Licht ausstrahlt. Von grossen Einfluss wäre ferner noch die Entfernung der Versuchsobjekte vom Lichtbogen und ihre Stellung zu der, durch die Bogenmitte gelegten Horizontalebene; die grösste Lichtausstrahlung besitzen gewöhnliche Lampen nicht in dieser Ebene, sondern bei Gleichstrom tiefer, bei Wechselstrom höher und sie kann sogar, wenn die Kohlen nicht genau senkrecht stehen, noch im Kreise herum bedeutend differieren; mit den chemischen Strahlen wird es also wohl ebenso sein. Statt einer Normal-Lichtquelle wären sicher Normal-Farbstoffe das Richtigste für allgemein gültige Abmachungen. Ich dachte immer, wenn man nur für rot, gelb und blau je einen besässe, den eine Fabrik mal in grösseren Quantitäten möglichst rein herstellen und an die übrigen Interessenten abgeben würde. Diese Typen könnte man dann ausfärben und gleichzeitig bei den Proben, unter denselben Bedingungen mit belichten, als langsames chemisches Photometer, Actinometer. Inzwischen haben A. Scheurer und A. Brylinski im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse 1898, S. 119 und 273 sowie 1899, S. 93, Indigofärbungen bestimmter Stärke hierfür vorgeschlagen und benutzt, doch meiner Ansicht nach sollte man für jede der Grundfarben: rot, gelb und blau, einen besonderen Typ acceptieren und Farbstoffe wählen die sich einfacher fixieren als Indigo; bei den Farben: orange, grün, violett könnte man die beiden zugehörenden Grundtöne mit belichten, also bei orange, rot und gelb. Abgesehen von der Einhaltung der sonstigen Bedingungen, Feuchtigkeit etc., bliebe freilich noch ein schwieriger Punkt: das Beurteilen der Veränderung; das Abschätzen der Farbstärke ist an abgeschossenen, in der Nuance veränderten Färbungen nicht so leicht, wie bei frischen. Man wird alle diese Schwierigkeiten mit der Zeit überwinden und für alle Echtheitsprüfungen bestimmte Normen und Skalen aufstellen, für die Lichtwirkung gleichfalls; bis das geschieht erweist sich bereits die Einführung einiger Farbenfabriken, belichtete Muster mit Zeitangabe den Probefärbungen oder -drucken ihrer neuen Produkte beizulegen, sehr zweckmässig.

Für den Chemiker haben die Echtheitsproben noch ein weitergehendes, als bloss das auf den Verkauf gerichtete Interesse; es zeigen sich dabei charakteristische Eigenschaften der Substanzen, die er durch Herstellung von Substitutionsprodukten, Derivaten, sowie Änderung der Stellung zu beeinflussen vermag. Alle Eigenschaften der Körper folgen bestimmten Gesetzen, auch wo wir sie noch nicht kennen oder Anhaltspunkte dafür haben. In den so bedeutenden Laboratorien der Industrie der künstlichen organischen Farb-

stoffe wurden und werden zahllose Individuen ganzer Farbstoffreihen hergestellt, um daraus das brauchbarste Produkt für die Fabrikation herauszugreifen. Gesetzmässigkeiten haben sich dabei wohl in weit höheren Masse schon gezeigt, als aus den Veröffentlichungen hervorgeht; gelangte das ungeheure Material erst zum gegenseitigen Vergleich, so würde es vielleicht weit mehr Fingerzeige in dieser Richtung ergeben, als man nur vermutet.

Die Anforderungen an die verschiedenen Farbstoffe, sowie an den nämlichen für verschiedene Verwendungen, gehen oft weit auseinander; das muss der Fabrikationschemiker stets beachten, sobald er einen Farbstoff stillschweigend durch einen anderen ersetzen will, der ihm etwa besser in den Betrieb passt. Jegliche Proben dafür kann weder er noch der beste Fabrikskolorist anstellen, denn der Käufer teilt nicht stets die Details seiner Benutzungsweise mit, Reklamationen sind deshalb in solchen Fällen nie ausgeschlossen. Z. B. wurde unser Violett 5 R durch Methylieren des Fuchsins bereitet, die zwischenliegenden Marken, also R bis 4 R, durch Znsammenschmelzen jenes 5 R mit Fuchsin, früher sogar jede einzelne für sich durch geringere Metbylierung, hergestellt. Der Betriebsleiter des Violett wollte dann die R-Marken bloss aus Violett B (durch Oxydation von Dimethylanilin erhalten) und Fuchsin mischen resp. zusammenschmelzen; für Druckbedarf hatte das keinen Anstand, doch die Lyoner Färber konnten dieses Produkt nicht brauchen, für sie musste man weiter methylieren. Diphenylaminblau (aus Diphenylamin + Oxalsäure) fabrizierte die Fabrik jahrelang, der Fabrikationschemiker des Blau ersetzte dasselbe später durch phenyliertes Parafuchsin, alle Abnehmer, bis auf eine Färberei in Como, waren damit zufrieden; deren Chemiker kam speziell, um den unseren, welcher die Gleichheit gegenüber der früheren Ware behauptete, den Unterschied vorzudemonstrieren. Den Wechsel in der Fabrikation mitzuteilen, wäre stets das Einfachste um derartigen Unannehmlichkeiten vorzubeugen. Vermag man aber nicht gleichzeitig eine bedeutende Preisreduktion zu annoncieren, so stösst man schon bei den eigenen Kaufleuten auf Schwierigkeiten; das Fragen nach dem Warum nimmt kein Ende, sie finden das Produkt zum mindenstens anders im Aussehen oder im Volumen etc. und scheuen sich, sobald sie dem Konsumenten nicht einen Vorteil damit bieten können oder wollen, doch vor der diesbezüglichen Korrespondenz, denn der Käufer will ebenfalls lieber das Alte, sogar das Neue nicht einmal probieren. Es bleibt da nur ein Ausweg übrig, die alte Ware weiter zu fabrizieren und ihr langsam einen steigenden Zusatz der neuen, die alle bekannten Proben in gleicher Weise wie die frühere ausgehalten, zu geben, so dass erst nach 1—2 Jahren das Handelsprodukt nur aus jenem der geänderten Fabrikation besteht; zeigen sich Fehler so erfährt man schon bei den Zumischungen von 10 oder doch 20 % davon, grössere Ausdehnung können sie kaum annehmen, ebensowenig belangreichere Folgen damit verbunden sein.

Das Fabrikationsbuch.

Seite 237 erwähnte ich, dass der Betriebsleiter bei Ausfüllung des Ablieferungsscheines für die in das Magazin zu schickende Ware, die Eintragung über deren Mischung, Quantität, Qualität, samt dem Abgabedatum, in sein Fabrikationsbuch macht. Jetzt wollen wir uns letzteres betrachten.

Aus diesem Buche muss jederzeit leicht ersichtlich sein:

1. die Anzahl Partien, welche in Arbeit genommen wurden,
2. die Zeit, wann dies geschah,
3. der Rohmaterialverbrauch dafür,
4. die Ausbeuten,
5. die Quantität und Qualität der abgelieferten Ware mit dem Abgabedatum.

Das ist die Hauptsache; in welcher Form dieser Zweck erreicht wird, bildet die Nebensache. Umstehend ein beispielsweiser Buch-Ausschnitt, der in Wirklichkeit zwei Seiten entspricht; die Liniatur führt entweder der Laboratoriumsbursche mit Bleistift oder ein Geschäftsbücherfabrikant aus. Das Eingeklammerte braucht man nicht einzuschreiben, es dient hier bloss zur Ergänzung. Soviele Rubriken und ihr Ausfüllen, wie ich das bis Partie 38 gethan, sind nicht gerade erforderlich; man kann sich die Sache vereinfachen, indem man bloss jene für das Datum, die Partienummer, besondere Bemerkungen, Ausbeute, Mischung, abgelieferte Ware, und die variablen Posten: Anilin, Braunstein und Schwefelnatrium, beibehält. Es bleibt dann bei handlicherem Format mehr Raum für das Übrige. Zinkstaub-, Salzsäure- und Eisverbrauch wechseln zwar auch etwas (von letzterem braucht man in dem angeführten Wintermonate beim Oxydieren im Kochkessel gar keins), doch haben die gewöhnlichen Grenzen während eines geordneten Ganges weder auf die Ausbeute, noch die Qualität, noch die Berechnung einen besonderen Einfluss. Sobald das Buch nicht zu dick, lässt man das Papier oben bis zur Doppellinie wegschneiden, die Abteilungs-Überschriften der ersten und letzten Seite sind damit durch das ganze Heft sichtbar. Oder man notiert die Rubrikenbezeichnungen auf einen Streifen Papier, den man während der Eintragung darüber hinlegt; man hat die Sache übrigens, durch die vertikalen Doppellinien geleitet, bald vollständig im Griff, nicht bloss für die letzten Abteilungen vom Kochsalz ab rechts. Die eigentliche Buchführung über die Fabrikation bilden diese Notierungen nicht, sie besorgt ein Bureauangestellter der Fabrik, es genügt deshalb auch, den Filter-, Kessel- etc. -bedarf nur insoweit aufzunehmen, als es den Chemiker zur Beurteilung von deren Haltbarkeit o. dergl., interessiert.

Aus den angegebenen Zahlen fallen besonders die grossen Sprünge ins Auge, welche die erhaltenen Safraninmengen machen, obschon der erforderliche Anilinverbrauch keinen Anhaltspunkt dafür gibt; der Grund liegt in dem Ansetzen fester Krusten an den Wandungen der Reservoire, die dann zu einer anderen Partie gelangen, ein Umstand, welcher im Winter stärker als im Sommer auftritt. Bei Versuchen mit anderen Ansatzmengen muss desselben stets Rechnung getragen werden, durch Abkehren der Wände sowohl vor dem Einlauf als nach dem Leeren und sehr häufiges Rühren während des Erkaltens,

I (Datum I = Januar)	P (Partie-No.)	OT (o. Toluidin)	HCl	Eis	$NaNO_2$	HCl	Sn	Zn	$\bar{O}$ (Oxalsäure)	Eis	MnO_2	Eis	An (Anilin)	HCl	St.Sz (Steinsalz)	Na_2S (Liter-Lösung)	K.Sz (Kochsalz)	Besondere Bemerkungen	kg (Getrockn. WareinKo.)	Mischung	Ins Magazin abgelieferte Ware (M. = Mischungs-No.)
22	31	48	29	50	15,6	160	60	31	40	200	180		19,5	21	500	3	200	frisches Zinn B.... reduziert U.. schafft um H....... kocht	54	110 kg ins Indoïn	
	32	„	„	„	„	„	1	32	„	„	„		20	„	„	3	„		56		
23	33	„	„	„	„	„	1	30	„	„	200		19,5	„	„	14	„	Transmission sofort nach Anilinzulauf ½ h abgestellt mit Luft weitergerührt.	51	203 14 Z. (Zucker) 1 Ch. (Chrysoidin) 218	219 kg n. pur M. 713 6./II.
	34	„	„	„	„	„	1	31	„	„	„		19	20	„	11	„		51		
24	35	„	„	„	„	„	1	33	„	„	„		19,5	21	„	14	„	Wahrscheinlich ein Teil im Montejus geblieben und zur folgenden gekommen.	45		
	36	„	„	„	„	„	1	30	„	„	„		19	20	„	14	„		56		
25	37	„	„	„	„	„	1	31	„	„	180		20	21	„	3	„	Reduktionskessel links ersetzt.	53	zu M. 714	
	38	„	„	„	„	„	1	33	„	„	„		19,5	21	„	3	„		54		
26		1 Kessel Rückstand gekocht				3 Krüge														65 kg Rückstd. davon: 30 zu M. 714, 30 „ „ 715, 5 ins Indoïn	
		1	„	„	„	„	„								700	4	200	In 2 Reserv. filtriert jedem 30 kg Salpeter	35		
(Samstag) 27		1	„	„	„	2	„								700	4	200		30		
29	39												18,5					U.. reduziert B.... schafft um H....... kocht	52	Mit Nr. 37, 38 211 30 Rückstand 23 Z. 5 Ch. 269	271 kg Berlin M. 714 9./II.
	40												19						52		
30	41												19,5						57	222 30 Rückst. 14 Z. 1 Ch. 267	269 kg extra sol. M. 715 14./II.
	42												19,5						50		
31	43												20						55		
	44												19,5						60		

44 Partien verbrauchten: O. Toluidin . . . 2212
Anilin 858
Nitrit 687
Salzsäure 9350
etc. etc.

Abgeliefert wurden ins Magazin: 1036 kg extra sol.
715 kg neu pur
271 kg Berlin
„ „ „ Indoïn: 480 kg

oder Aussalzen im Reservoir, solange die Lösung noch 60—70° warm ist; das bemerkte ich übrigens schon früher. Ein Versuch zeigt uns, sobald er nicht sehr gut oder schlecht ausfällt, überhaupt im Safraninbetrieb kein klares Bild; man muss wenigstens drei gleiche hintereinander und darauf, nachdem man ihr Resultat am Gewicht der getrockneten sowie ausgefärbten Ware konstatiert, das Arbeiten während einer Woche in gleicher Weise folgen lassen, um seiner Sache sicher zu sein. Im Sommer wechselt das Warengewicht nicht so stark, bei regelmässigem Gang bloss von 1—3 kg, weil sich das Anhaften an den Reservoiren nicht in gleicher Weise bemerkbar macht; trotz Einhaltung der Temperaturen mit viel Eis, war die Durchschnittsausbeute während der warmen Monate stets um beiläufig 2 kg geringer als im Winter und der Grund dafür noch nicht sicher festgestellt. Ein Fabrikationsbuch, in welchem sich so stark wechselnde Ausbeutezahlen finden, präsentiert sich zwar nicht gut, weil dieselben auf einen unregelmässigen Betrieb hinweisen; ich meinesteils, sah ein derartiges gleichwohl stets noch lieber als andere, in denen bei ähnlichen Warengewichten und Fabrikationszufälligkeiten die Differenzen bloss 2—300 höchstens 500 gr betrugen, die Angaben waren in letzterem Falle sicher ausgeglichen, korrigiert. Die Zusammensetzung der in dem Beispiel angegebenen Mischungen, sowie die Ausbeutengewichte der dazu verwendeten Partien, sind direkt der Wirklichkeit entnommen.

Die Berechnung des Herstellungspreises der erzeugten Ware

hat gewöhnlich ebenfalls der Betriebsführer vorzunehmen und das Resultat der käufmännischen Leitung mitzuteilen. In einer mir bekannten Fabrik wurden den Chemikern freilich weder die Einstandspreise der Rohmaterialien, noch die Kosten für Filter u. dergl. angegeben, das Bureau besorgte daher auch jene Rechnung. Ich halte diese Einrichtung für ganz unrichtig; den Betreffenden bleibt damit die Möglichkeit benommen, event. ihre Fabrikation den Verhältnissen anzupassen. Ziehen wir nur die einfache Kombination: Diazobenzolsulfosäure mit Diphenylamin in Betracht. Diese lässt sich sowohl mit, als ohne Alkohol ausführen; bei ersterer Arbeitsweise erhält man eine höhere, bei letzterer eine geringere Ausbeute. Trotz des letzteren Fehlers kann unter Umständen aber doch dieses Verfahren den Vorzug verdienen, nämlich dann, wenn Alkohol und Kohlen (zum Rektifizieren) hoch im Preise stehen, fiskalische Schwierigkeiten für die Spritwiedergewinnung vorliegen oder die bedeutend höheren Anlagekosten der anderen Herstellungsart mitzusprechen haben. Schon beim Safranin walten ähnliche Verhältnisse; man kann statt mit regeneriertem Braunstein, mit Bichromat, auch mit weniger Salz und Eis, ja selbst ganz ohne letzteren arbeiten.

Für die Preisberechnung diente mir stets die Ermahnung eines meiner früheren Chefs als Richtschnur: „Rechnen Sie ja nie zu knapp.“ Ich trug soviel ich konnte, dazu bei, dass dieses Prinzip fernerhin aufrecht erhalten blieb, obgleich die kaufmännische Leitung die bedeutenden Brutto-Überschüsse, welche schon die Fabrikationsrechnungen ergaben, nie gerne sah; und zwar, nicht bloss wie man leicht annehmen könnte, um den ganzen Gewinn allein auf den guten Verkauf zurückführen, sondern, laut diesbezüglichen Mittheilungen, um den Verkauf unter Berücksichtigung der äussersten Limiten besser zu

regulieren. Das Letztere wäre vollkommen richtig, aber die gemachten Erfahrungen luden nicht dazu ein, genannte Beurteilung gänzlich aus dem Betriebe heraus zu verlegen; für unsere Verhältnisse bewährte sich das reichliche Rechnen bei der Herstellung, ganz gut, war gerade ein grosser Warenvorrat vorhanden, so konnte der Kaufmann ja immerhin mal ein Geschäft mit weniger Handelsnutzen abschliessen, oder bei dem Fabrikationschemiker vorher anfragen.

Die Preisberechnung für 1 kg fabriziertes Safranin stellte sich folgendermassen:

48	kg	o. Toluidin . . .	225.—	Fr. pro 100 kg	= 108.—
20	„	Anilin	130.—	„ „ „ „	= 26.—
16	„	Nitrit	70.—	„ „ „ „	= 11.20
210	„	Salzsäure	5.80	„ „ „ „	= 12.20
200	„	Braunstein . . .	28.20	„ „ „ „	= 56.40
40	„	Oxalsäure . . .	75.—	„ „ „ „	= 30.—
33	„	Zinkstaub . . .	37.—	„ „ „ „	= 12.30
400	„	Eis	1.70	„ „ „ „	= 6.80
500	„	Steinsalz	2.80	„ „ „ „	= 14.—
200	„	Kochsalz	3.90	„ „ „ „	= 7.80
4	„	Zinn	250.—	„ „ „ „	= 10.—
		Schwefelnatrium .	—.—	„ „ „ „	= 1.—
50	„	Kohle zum Trocknen	2.85	„ „ „ „	= 1.50
				Rohmaterialkosten	= 297.20
		Dampf	17.—	Fr.	
		Arbeit	17.20	„	
		Diverses (Riemen, Kessel, Filter, Reparaturen, Schmieröl, Abschreibung etc.	15.—	„	. . . . = 57.80
		Allgemeine Spesen	8.60	„	
					355.00 pro Partie.

Qualität: „extra soluble“ Ausbeute = 49 kg 1 kg = 7.25 = 355.25
„ „neu pur“ „ = 44 „ 1 „ = 8.10 = 356.40

Für die Qualität „Berlin“ war zuerst das Umarbeiten mit Soda statt Schwefelnatrium angenommen — wonach ohne Zusatz von Fuchsin oder Rückstand eine etwas blauere Nuance erhältlich — unter Zugabe von ca. 5% Abschwächung: Ausbeute = 50 kg + 3 kg Zucker à 50 Cent. = 53 kg; 1 kg = 6.75 Fr.

Die Preise der Rohmaterialien, einschliesslich aller Spesen bis in die Fabrik, erhielten die Betriebschemiker jeweilen in Listen ca. alle drei Monate vom Bureau aus mitgeteilt, sie bildeten die Grundlage für die Rechnungsansätze; die Verbrauchsquantitäten sind teilweise nach oben abgerundet, die Zahlen gleichfalls, beim Braunstein der Höchstbedarf und beim Eis der gewöhnliche Sommerverbrauch -- der pro Partie an ganz heissen Tagen auch wohl 500 kg beträgt — angenommen.

Schwefelnatrium stellten wir aus dem Schwefelwasserstoff der p. Toluidin-S-Schmelze her, der grösste Teil musste doch verbrannt werden, wir brauchten also nur das zur Absorption notwendige Ätznatron zu rechnen.

Zum Heizen einer unserer Trockenkammern waren pr. 24 Stunden ca. 100 kg Kohlen erforderlich, die Safranintrockenbleche von zwei Partien nahmen etwa $^1/_3$ des Platzes darin ein, auf eine Partie käme demnach $^1/_6$ der Kohlenmenge = 17 kg. Bei besonderer Ausfüllung dieses Postens muss man aber immerhin 50 kg dafür einstellen, denn die Kammer verbraucht Montags mehr

Kohle zum Anheizen, sie verursacht Spesen durch Reparatur an der Feuerung, Russen etc. und das Safranin müsste man, wie es thatsächlich zeitweilig geschah, auch trocknen, wenn keine andere Ware mit in dem Raume wäre; der Kohlenverbrauch geht bei Weitem nicht im gleichen Verhältnis mit der geringeren Ausnützung der Kammer herunter; eine Partie allein beanspruchte sicher mehr als die 50 kg.

Nach Abzug des Rückstand- und Chrysoïdinzusatzes, hingegen einschliesslich der Abschwächung zum Einstellen auf Typ, beträgt die Durchschnittsausbeute aus den acht Partien No. 37—44 an extra soluble: 59.900 kg, ohne der Koupierung 54.700 kg; bei neu pur 54.700 bez. 51 kg. Dieses Rentement würden Sie nach dem Einarbeiten des beschriebenen Verfahrens in etwa zwei Monaten erhalten, später sogar noch zeitweise um 2—3 kg steigern, während Sie anfänglich nur auf das in Rechnung gestellte zählen können. Ich und mein unmittelbarer Nachfolger in der Safraninleitung behielten, unberücksichtigt der Erhöhung, die geringere Ausbeuteannahme bei, weil sich eine Herabsetzung der Herstellungspreisangabe nicht notwendig zeigte; das Plus bildete den grössten Teil des Sicherheitsfaktors, des Postens der reichlichen Berechnung. Es kam freilich noch ein weiterer Umstand hinzu, welcher es nicht angezeigt erscheinen liess, die Erzeugungskosten niederer aufzuführen. Die englische Firma, von der wir den regenerierten Braunstein bezogen, schrieb öfters, sie wolle dessen Erzeugung einstellen, anderweitige Kaufanfragen waren stets erfolglos, es wäre uns, sobald jene Quelle versagte, nichts anderes übrig geblieben, als mit Natriumbichromat zu arbeiten. Doch dazu besassen und fanden wir kein Verfahren, das den Farbstoff, selbst mit Regenerierung des Chromates, zu dem niederen Preise geliefert hätte, mit den höheren wären wir dagegen so ungefähr durchgekommen. Selten darf der Betriebsführer aber in dieser Weise verfahren, er würde sonst den Verkauf gänzlich hindern; er muss genauer rechnen, die dem Kaufmann mitgeteilten, mit den wirklichen Herstellungskosten eines Produktes besser in Einklang bringen; nur gehe er nie zu rasch herab, das später event. notwendige Steigern ist, obschon die Erhöhung der Rohmaterialpreise es erfordern und begründen, viel schwerer. Eine Unannehmlichkeit kann Jenem, der es vorzieht die Herstellungskosten seiner Produkte ausgiebig zu bemessen, leicht widerfahren, nämlich die später ihm gemachte Mitteilung: es sei seinem Nachfolger bald nach Übernahme des Betriebes gelungen, eine bedeutende Verbesserung einzuführen, er könne deshalb die Ware wesentlich billiger liefern; d. h. in unverblümte Sprache übersetzt: er arbeitet besser wie Sie, warum haben nicht Sie schon an jene Neuerung gedacht? Die Änderung braucht nur scheinbar zu sein, für den kaufmännischen oder sonstigen oberflächlichen Beurteiler ist sie ganz sicher da, der billigere Preis, die Hauptsache; inwieweit dabei der wirkliche Grund, niedere Ansätze für Dampf, allgemeine Spesen und andererseits erhöhte in der Ausbeute mitwirkte, bleibt Nebensache. Beim Safranin z. B. hätte man auf diese Art ganz wohl vermocht, die Herstellungskosten pro Kilo um 1 fr. herunterzubringen. Aber dieser Schein muss doch im Jahresabschlusse des betreffenden Betriebes zum Vorschein kommen! Je nach der Verrechnungsweise, nicht immer sofort. Der erste Betriebsleiter hatte möglicherweise noch verlustreiche Versuche anzustellen oder grössere Neuanschaffungen, Einrichtungen und Änderungen vorzunehmen, die auf das Konto der Fabrikation gingen, der Zweite arbeitete vorderhand ohne solche weiter; die Beträge heraus zu suchen, Vergleiche anzustellen wäre leicht möglich, das unterbleibt hingegen gewöhnlich. Niemand als der frühere Leiter hat daran Interesse und er spart besser die fruchtlose, langwierige Diskussion, bei der er doch alles gegen sich hat.

In der Kostenaufstellung pr. Partie Safranin figuriert am Schlusse ein Posten von 57.80 fr. für **Arbeit, Dampf, Diverses und allgemeine Spesen,** auf diesen muss ich jetzt noch etwas näher eintreten, weil er die meiste Schwierigkeit und Willkürlichkeit bei der Beurteilung bietet; die 80 Cent. dienen natürlich bloss zur Abrundung der Gesamtsumme, sie sollen durchaus nicht die grösste Genauigkeit vorspiegeln.

Nachdem mir die Betriebsleitung übertragen worden, erhielt ich zur Wegleitung mitgeteilt, dass bei der Berechnung der Herstellungspreise zu den aus den Rohmaterialien sich ergebenden, noch ein Betrag von 4 fr. hinzuzuschlagen sei, für die in Rede stehenden Auslagen. Beim Safranin ging solches damals noch an, doch bald kamen billigere Farbstoffe hinzu, wo mir diese 4 fr. durchaus nicht in die Rechnung passten, ich sagen musste, das sei absolut unangängig und um Aufklärung darüber bat. Das Bureau addierte nach stets stattgehabter Inventaraufnahme beim Jahresabschluss, alle sonstigen Auslagen ausser den Ausgangsprodukten — also: Arbeitslöhne, Anschaffungen unter 5000 fr., Amortisationsquoten, Kohlen, Gehälter, Verpackung etc. etc. — zusammen und dividierte die Summe durch die Anzahl Kilo fabrizierter Ware. Arbeitslöhne und viele der kleineren Gebrauchsartikel wurden zwar getrennt den Lokalen aufgeschrieben, aber die Beträge nie zurückverteilt und deren Rechnung besonders durchgeführt. Einer meiner Chefs — ich hatte zeitweilig deren gleichzeitig 6 — nahm an, eine detaillierte Verrechnung verursache unnötige Arbeit und sei nicht möglich. Ich ersuchte daher einen anderen, den damaligen eigentlichen technischen Leiter, die Sache versuchen zu lassen, weil bei den fortwährend sinkenden Preisen die frühere Art unmöglich haltbar bleibe. Das geschah denn auch, zuerst wurden Hauptposten ausgeschieden, andere Zahlen zusammengestellt u. s. w. Nach und nach, es brauchte mehrere Jahre, kamen wir zu einer geregelten Buchführung der Betriebe; in einigen Fällen der einzelnen Farbstoffe, in anderen, über Gruppen solcher, die derselbe Betriebsführer teilweise mit denselben Arbeitern fabrizierte. Safranin, Clematin und Indoïn bildeten eine derselben, am Schlusse des letzteren führe ich zwei vollständige Jahresrechnungen vor In der Metall- und Holzbearbeitungswerkstätte ging es am längsten, bis das gesonderte Aufschreiben der Arbeiten, sowie der gelieferten, fertigen Gegenstände durchgeführt war; unter thätigster Beihilfe eines, mir später für dieses Rechnungswesen gänzlich zur Verfügung gestellten, kaufmännischen Angestellten, brachten wir es auch da zu Stande. Eine derartige Sache erscheint nachträglich durchaus natürlich, einfach und selbstverständlich, das Einbürgern dagegen verursacht mehr Mühe und Auseinandersetzungen als man glaubt. Dafür hat man aber bald die Genugthuung, zu sehen, wie selbst Jene, welche dem Vorhaben zunächst abgeneigt, bestens mithelfen, ja sogar selbst auf diesen oder jenen noch mangelhaften Punkt hinweisen oder sich äussern: ich hätte nicht gedacht, dass Sie das in dieser Weise fertig bringen; schliesslich möchte sicher Niemand mehr zum alten System zurückkehren.

Eine sehr wunde Stelle im Verrechnungswesen bleibt bei aller sonstigen Genauigkeit stets noch vorhanden, der **Dampfverbrauch**, resp. die Verteilung der gesamten Kesselhausspesen auf die einzelnen Fabrikationen; sie wird es so lange sein, bis ein guter Dampfmesser erfunden, dem vielleicht noch der, obschon weniger wichtige Pressluftmesser zur Seite stände. Wie andere Fabriken dabei verfahren, ist mir nicht bekannt; eine ging nach der Anzahl und Grösse der Hähne. Wir versuchten solches auch, zu halbwegs verwendbaren Resultat führt diese Grundlage nicht; sobald sie bekannt, häuften sich zudem in der Werkstätte die Bestellungen auf Ansteckrohre, um von jedem Hahne aus möglichst viele Stellen zu versorgen, die nicht gleichzeitige Entnahme bean-

spruchten. Mit einer, wenn auch rohen Schätzung kommt man bei genauer Kenntnis des Betriebes mindestens ebensoweit. Jede Fabrikation braucht, sobald Sie sich darnach erkundigen, stets nur „verhältnismässig geringe“ Dampfmengen, darauf machte mich gleich mein technischer Chef aufmerksam und teilte mir dabei mit, wie er einen Betriebsleiter gelegentlich das Gegenteil durch Zahlen bewies. Er hatte, ohne dessen Wissen, jene Lokale während eines Monats von einem der damals vorhandenen drei Kessel versorgen und den Kohlenverbrauch gesondert abwägen lassen; obschon noch zeitweise der Verbindungshahn aus dem Verteiler Zuschuss liefern musste, ging doch das Kohlengewicht für jenen Kessel weit über die Annahme des betreffenden Herrn hinaus. So sollte man öfters verfahren können, doch nur selten bietet sich dazu Gelegenheit; sehen wir also, wie wir auf anderem Wege zu einigermassen verwendbaren Ziffern gelangen.

Für 100 kg fabrizierter Produkte wurden zu jener Zeit, ich liess die Zusammenstellung monatlich machen, 350 kg Kohle unter den Dampfkesseln verbrannt, diese lieferten uns den Dampf, die Kraft, das kalte sowie warme Wasser und die komprimierte Luft. Ausser festen Waren fabrizierten wir noch flüssige und Teige. Das Verhältnis des Verbrauches liess sich mit 5 kg für die ersteren und 1 kg für die letzteren annehmen; bei einer Ausbeute von 55 kg Safranin ergeben sich darnach pr. Partie 275 kg Kohlen. Sämtliche Kessel- und Maschinenhausspesen dem Kohlenpreise von 28.50 fr. pr. 1 t zugeschlagen, erhöhte ihn auf 41.40; die 275 kg kosteten demnach 11.40 fr. Diese Erhöhung sieht sehr bedeutend aus, aber es sind darin nicht bloss die Heizerlöhne inbegriffen, sondern alle Reparaturen an den Dampfkesselanlagen, den Dampfmaschinen, Luftkompressoren und Wasserpumpen samt den zugehörenden, allgemeinen Leitungsnetzen, Neuherstellung letzterer u. dergl. Bei einer Durchschnittsfabrikation würde der Betrag von 11.40 fr. für Dampf ausreichen, die des Safranins ist keine solche, sie erfordert nicht nur mehr Dampf zum Kochen, sondern noch in Form mechanischer Arbeit, Luft und Wasser; wir können gut die Hälfte mehr schätzen, macht 11.40 + 5.70 = 17.10 fr.

Zu einer ähnlichen Ziffer gelangen wir noch auf eine andere Art. Unsere Kessel verdampften damals im grossen Durchschnitt, incl. Anheizen u. s. w., pr. 1 t Kohle 8,5 t Wasser; die 10 t Dampf von 5 at. kosteten uns, ebenfalls wieder zuschläglich aller Kessel- und Maschinenhausspesen, 48.70 fr. Wägt man in einem geeigneten eisernen Gefässe die Gewichtszunahme, welche Wasser von 20° beim Erhitzen mit Dampf (5 at., unter gewöhnlichen Verhältnissen einer Fabriksleitung entnommen) bis zum Sieden erfährt, so beträgt diese rund $^1/_5$ der angewandten Wasserquantität; ebensoviele Kilogramm Dampf mussten zugeführt werden. Theoretisch nach den Kalorien gerechnet, gelangt man bloss zu rund $^1/_7$, aber der Dampf bringt Kondensationswasser mit, das vorher in den Kesseln auch verdampft werden musste, und die Gefässwände sowie die Flüssigkeitsoberfläche strahlen Wärme aus, darum verbrauchen wir in Wirklichkeit mehr. Pro Partie Safranin haben wir beil. 8000 l Wasser zum Kochen zu erhitzen, etwa die Hälfte, für das Auswaschen der Filterpressen und die Umarbeitung, besitzt bei Entnahme aus der Leitung bereits 60—70° Wärme, wir können deswegen, wenn wir $^1/_5$ annehmen, gut den Mehrverbrauch im Kochkessel (Anfangstemperatur bloss 10—15° und längeres Kochen) sowie den Dampfstrahlsauger vernachlässigen; das Fünftel der 8000 l beträgt 1600 kg Dampf. Als Kraftbedarf der Safranininstallation gab ich früher schätzungsweise 10 PS an. Wir setzen 12 und statt der gewöhnlichen Betriebszeit von 5 Stunden, deren 6 pro Partie; damit vermöchten wir die ganze Einrichtung samt ihren Luft- und Wasserkonsum zu versorgen, selbst wenn die Anlage für sich bestände, nur wären dann genügend grosse Luft- und Wasserreservoire notwendig,

um den zeitweiligen stärkeren Bedarf zu verteilen. Eine kleine Dampfmaschine (12—15 PS) mit Kondensation und $^1/_3$ Füllung konsumiert pr. Pferdekraftstunde beiläufig 25 kg Dampf, in 6 Stunden also 150 kg, die 12 PS demnach 1800 kg. Diese 1800 kg mit den zum Kochen verwendeten 1600 macht in Summa 3400 kg. Oben sagte ich: die 10000 kg Dampf kosten 48.70 fr., das sind für 3400 kg 16.60 fr.

Der Betrag, welcher für die eigentliche Arbeit vom Rohmaterial bis zur Ablieferung in einem anderen Betrieb oder der fertigen Ware in das Magazin in Rechnung zu stellen ist, ergibt sich aus den Arbeitslöhnen plus einem Zuschlag für Krankheit und Militärdienst — während denen der halbe Lohn vergütet wurde — für Unfallversicherung, Krankenkasse u. dergl. Die Löhne der 7 Mann im Safranin betrugen 163 fr. pr. Woche, nämlich: 26 + 25 + 24 + 24 + 23 + 22 + 19; mit 4.50 fr. pr. Tag und Arbeiter kam man nebst dem Zuschlag (Durchschnitt aus der Gesamtzahl, ohne den besser bezahlten Handwerkern gerechnet) damals aus, macht für die Woche 189 fr. 11 Partien werden in dieser Zeit fertig, belastet eine derselben mit 17.20 fr.

Diverses ist wieder eine jener Aufführungen in der Rechnung, die eine grosse Elastizität erlaubt, und zwar in Folge des Inbegriffes der Abschreibung auf der Einrichtung; letztere lässt sich zwar daraus ausscheiden und besonders notieren, bloss wird damit nicht viel gewonnen. Jede Fabrik hat, inbetreff der Abschreibungen ihre festgelegten Grundsätze. Sie bemisst dieselbe z. B. mit 1 % für die Grundstücke, 5 % auf Gebäude, 10 % Dampfkessel und Maschinen ausserhalb der Fabrikationsräume, mit 20 % die Lokaleinrichtungen, schreibt alle Posten unter einem bestimmten Betrage ganz ab und nimmt nach Abschluss guter Jahre, noch besondere, weitergehende Tilgungen vor. So verfährt die wirkliche, massgebende Buchführung der Fabrik; jene des Betriebes, die mit ersterer nichts zu thun hat — wenigstens bei uns war dies so — verfährt ähnlich, muss aber doch mehr Ausnahmen gestatten. Läuft eine Fabrikation erst seit zwei oder drei Monaten dann lässt sich von ihr nicht verlangen, dass sie während dieser kurzen Zeit, die zudem noch grösstenteils Lehrzeit, schon einen grossen Teil der Installation bezahlt machte; deren ganzen Kosten kommen zur Uebertragung auf das nächste Jahr. Für einen Farbstoff können die Einrichtungskosten, auf die Produktionsfähigkeit eines Jahres verteilt, leicht 1 fr. pro kg betragen, für einen anderen bloss den fünften Teil; ebenso wechseln die Verhältnisse, wenn man den Herstellungspreis, allein aus den Rohmaterialien gerechnet, als Basis nehmen und einen bestimmten Prozentsatz zuschlagen wollte. Schematisieren führt hier nicht zum Ziele; jede grössere Anlage will speziell behandelt sein. Liegen für eine neu eingerichtete Fabrikation noch keine Anhaltspunkte aus der gleichen kleineren oder einer ganz ähnlichen vor, dann kommt man mit folgenden Annahmen für „Diverses“ gewöhnlich gut aus: Abschreibung unter Weglassung der Gebäude und was dazu gehört = $^1/_3$ der Gesamteinrichtungskosten, auf die Produktionsfähigkeit eines Jahres (300 Arbeitstage) verteilt und auf 100 kg oder auf eine Partie zurückgerechnet, Reparaturen dabei inbegriffen; Filterersatz, Baumwolle in stark saurer oder alkalischer Flüssigkeit (Kalkpressen) alle Wochen, sonst in drei Wochen, Filzfilter alle drei Wochen; Ersatz emaillierter Kessel, alle drei Monate. Diese letzteren Schätzungen sind so reichlich, dass man jegliche andere Kleinigkeiten, welche die Rubrik hier mit einschliesst, weglassen kann; hätte man aber ein Produkt, das keine Filter oder emaillierte Kessel braucht, dann würde man einen kleinen Ansatz einstellen. Genauere Rechnung ist nach 3—6 Monaten möglich. Gute Produkte und gute Fabrikationsführung ermöglichen die vollständige Abschrei-

bung, auch kostspieligerer Einrichtungen, gewöhnlich in längstens zwei Jahren aus dem Betriebsüberschuss, denn mit der Zeit fabriziert man immer besser, erhöht die Ausbeuten oder erniedrigt die Spesen gegenüber der ersten Zusammenstellung.

Haben wir es mit Waren zu thun die sehr genau gerechnet sein müssen, um ihre Einführung und ihren Verkauf zu ermöglichen, dann können wir bei einer grossen Einrichtung deren Teile in zwei Rubriken sondern, eine mit dreijähriger, die andere mit fünfjähriger Abschreibung. In die erstere kämen Rohrleitungen, Armaturen, Holzgefässe, Gerüste sowie die Holzkammern der Filterpressen; in die zweite: Transmissionen, Mahl- und Mischmühlen, Reservoire, Kochkessel, die Eisenteile der Filterpressen, Autoklaven, Zentrifugen u. dergl. Wenn die betreffende Fabrikation auch keine fünf Jahre im Gange bliebe, dass wissen wir ja nie bei der Aufstellung, so wären die letztgenannten Gegenstände doch immer in anderen Lokalen gut verwendbar. Wie ich schon beim Mahlen des Braunstein erwähnte, unterlagen dort Kollergang und Kugelmühle raschem Verschleiss; derartige unerwartete Abnützungen treten häufig auf. Bei der Einrichtung der Gallaminsäure hatte ich, nachdem mir der Betriebsleiter die Ansatzverhältnisse: Tanninlösung und Bisulfit bei einem sehr grossen Überschusse von Ammoniak angegeben, einen eisernen Rührwerkkessel nach Taf. VIII zum Erhitzen der Flüssigkeit auf etwas über 100° aufstellen lassen; der war, bevor ein Jahr verging, hierfür unbrauchbar; ein Holzgefäss trat an dessen Stelle. Jener Kochkessel leistete nach Ersatz einer grossen Anzahl Nieten und vorgenommenen inneren Verstemmen nachher in einer anderen Fabrikation ganz dieselben Dienste, wie ein neuer Apparat; wäre aber keine andere Verwendung für ihn gewesen, so hätte er vollständig im ersten Jahre abgeschrieben sein müssen, obschon ich bei der Aufstellung glaubte, er würde viel länger halten. Die Lebensdauer der Safraninreservoire verringerte sich nach Einführung des Bisulfates statt der Oxalsäure ganz bedeutend; merkwürdigerweise wies der Kochkessel keinerlei Angriffsstellen auf. Dieser Verschleiss war auch nicht unmittelbar vorauszusehen, denn der Betriebschemiker, welcher die Versuche anstellte, hatte sicher auf die Ausführbarkeit in der vorhandenen eisernen Garnitur Rücksicht genommen; und zudem, die Safraninoxydation gibt nur dann eine zufriedenstellende Ausbeute, wenn die Flüssigkeit dabei nicht sauer reagiert. Man sieht an diesen Beispielen, die sich viel weiter vermehren liessen, dass man in unserer Industrie mit den Abschreibungen nie vorsichtig genug sein kann, um die Einrichtungsstücke wenigstens im Conto getilgt zu haben, bis Ersatz notwendig. An eine grosse Kosten verursachende Installation für ein Produkt, das sehr knappe Rechnung erfordert, gehen wir andererseits meist nur dann heran, wenn bereits Erfahrungen über Ersatz der Teile, Verbrauch an Filtern, Kesseln etc. aus einem längeren, kleinen Betriebe desselben resp. eines ganz ähnlichen Produktes vorliegen, oder diese Erfahrungen, nebst den sonstigen, ein Betriebschemiker aus einer anderen Fabrik mitbringt.

Sobald eine Ware bereits seit einigen Jahren fabriziert wurde, bietet die Ausfüllung des Postens „Diverses“ keine Schwierigkeit mehr, man braucht bloss nach den Conto-Auszügen den Jahresdurchschnitt zu nehmen und ihn auf die Anzahl Partien oder pr. 100 kg erzeugtes Produkt zu verteilen. So, bezw. nach einer kleinen Erhöhung von 14 Fr. auf 15 Fr. entstand der letztere Betrag in meiner Rechnungsaufstellung.

Schliesslich finden wir in vorstehender Herstellungspreis-Berechnung noch 8,60 Fr. für „allgemeine Spesen“ aufgeführt; diese schlossen bei uns alle die mannigfaltigen Ausgaben (als Conto „Betrieb II“) der Fabrik ein, deren Gegenwert allen Fabrikationen, bis zur Ablieferung der Waren ins Verkaufs-

Magazin, zugute kam. Also u. a.: die Hofarbeiter, die Musterfärbereien, die Produkt-, Geräte-, Reparatur- und Gehilfen-Spesen der Laboratorien, Abwässerablauf ausserhalb der Lokale bis in den Rhein (3 km), Rohmaterialien- und Apparaten-Magazin, Beleuchtung, Feuerwehr, Strassenunterhaltung, die Kleingeleisanlage u. s. w. Ausgeschlossen waren: alle Ausgaben, die der Verkauf der Produkte mit sich brachte, demnach schon die Verpackung; das Fuhrwesen, dafür erhielt jedes Rohmaterial, das unsere Wagen und Pferde zufuhren, einen Aufschlag von 30 Cent. pr. 100 kg (die fremde Camionnage stellte sich bei Massebezügen wie Kohlen, weit billiger); die Salaire der Chemiker. Über den letzteren Punkt war ich, im Gegensatz zum Bureau, der Ansicht, dass sich jene der Betriebschemiker stets sollten aus den Überschüssen ihrer Fabrikation, nicht vom Handelsgewinn, decken lassen; das war übrigens mit sehr seltenen Ausnahmen stets der Fall.

Wurden aus der Gesamtlohnzahlung eines Jahres die Löhne der eigentlichen Farbarbeiter ausgezogen und addiert, so ergab sich, von zeitweiligen Abweichungen abgesehen, beiläufig stets ein doppelt so hoher Betrag als der des Conto: allgemeine Spesen, darum ist für diese die Hälfte der Arbeit eingesetzt. Anstatt die Rechnung, wie ich es that, pro Partie aufzustellen, kann solches selbstverständlich auch pro Woche oder Monat geschehen, ich hatte jenes beibehalten, weil ich es in dieser Weise von meinen Chefs gesehen hatte; die Monats- und Jahreszusammenstellungen dienten mir jeweilen nur zum Vergleich und zur Kontrolle. Die Partie-Rechnung ergibt einen etwas höheren Erstellungspreis als jener mit grösseren Summen, weil man stets etwas nach oben aufrundet, diese kleinen Beträge summieren sich zu grösseren, als wie man sie etwa in die Monats-Rechnung einstellen würde.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, finden sich recht viele „Annahmen“ in der Rechnung, ein Anderer würde anders rechnen, aus Gewohnheit, weil er es zweckmässiger findet, oder die Verhältnisse und Grundsätze der Fabrik ihn dazu nötigen, die unsicheren Stellen wird er aber nicht zu eliminieren vermögen. Jede Fabrik künstlicher organischer Farbstoffe erzeugt zumeist eine grosse Zahl der verschiedenartigsten Produkte, das eben kompliziert die Sache, die wirklich strikte Verteilung der Dampf- und allgemeinen Unkosten. Letztere sind ganz enorm, auch infolge der grossen Veränderlichkeit in den Verfahren und Einrichtungen, wozu noch die Unsicherheit des Absatzes kommt; man beschliesst manchmal eine Installation mit der Befürchtung: wird dieselbe überhaupt fertig bis etwas Besseres — Verfahren oder Produkt — kommt? Zu warten nutzt aber auch nichts, man käme sonst überhaupt zu keinem Fabrizieren oder erst nachdem die Verkaufspreise kaum einen Gewinn mehr abwerfen. Je grösser, ausgedehnter eine Fabrik ist, je mannigfaltiger ihre Erzeugnisse, desto geringer das Risiko für sie, die Einrichtungskosten eines Produktes verschwinden mehr in der Gesamtheit und der Gewinn an einem anderen deckt dieselben schlimmsten Falles; bestritten werden müssen dieselben immer, sei es auf die eine oder andere Weise.

Oft tritt rasch die Frage an uns heran, resp. man erhält sie vorgelegt, wie hoch (im Erstellungspreise) dürfte sich beiläufig dies oder jenes Produkt stellen? oder: wieviel muss für Arbeit etc. — also den ganzen Posten 57,80 Fr. und 1,50 Fr. für die Kohlen — gerechnet werden? Die Laboratoriumsangaben über Rohmaterialbedarf, Ausbeuten und Gang der Fabrikation, liegen vor. Nach sonstigen Erfahrungen kann man auch bei komplizierteren Prozessen, als etwa einer Azokombination, gewöhnlich bald eine Antwort darauf geben, die von der Wirklichkeit nicht zu weit abweicht; ein Überschlag der Arbeit, des Dampfverbrauches etc. führt dazu, nur gehe man lieber zu hoch als zu niedrig, letzteres bringt Enttäuschung und eventl. den Vorwurf: „Sie haben mir ja damals nur so und soviel angegeben.“ Die betreffende Verfahrensmitteilung nebst

den mit Datum versehenen, daran gehefteten Rechnungszettel bewahre man sich auf, daraus ist später ersichtlich, ob der ursprünglich vorgesehene Arbeitsgang beibehalten blieb; es kann sich ganz wohl inzwischen noch das Eindampfen grösserer Flüssigkeitsmengen, eine Dampfdestillation, eine Reinigung durch Auflösen und zweite Fällung, oder dergleichen notwendig erwiesen haben.

Um den Gang des ganzen Geschäftes, sowie jenen der einzelnen Betriebe genau rechnerisch verfolgen zu können, muss eine zeitweise Inventur stattfinden, wofür jede Fabrik ihren bestimmten Tag des Jahres festgesetzt hat, mit welchem zugleich die Buchführung für das verflossene Jahr abschliesst. Bei uns besorgte jeder Leiter von Betrieben die Aufnahmen für die seinen, ohne Unterbrechung des gewöhnlichen Arbeitsverlaufes. Aus einer anderen Fabrik teilte man mir mit, dass dieser Tag ein Ferientag für die Betriebschemiker sei, weil, unter Einstellung der Arbeit, die Oberleitung die Inventur ohne Hinzuziehung der Betreffenden vornehme; diese Form scheint mir die weniger richtige, aber es dürften sicherlich Gründe dafür vorgelegen haben Schätzungen sind beim Inventar thunlichst auszuschliessen, sie sollten sich nur auf in Arbeit befindliche Waren, für die als Ausbeute die niedrigste der vorangegangenen Woche notiert wird, beziehen. Alkoholreservoire in den Arbeitsräumen sind gewöhnlich schon für den Betrieb ausgemessen und mit Skala am Flüssigkeitsstand-Zeiger versehen. Grössere Anilin- und Toluidinbehälter leerten wir entweder für den Zeitpunkt des Inventares schon vorher, den Bedarf einstweilen aus den leicht nachzuwägenden Transportfässern abgebend, oder füllten sie ganz, hielten sie unter Verschluss, den Verbrauch währenddem wieder aus den kleinen Gefässen deckend. Ein Fehler an einer Stelle würde zwar auf das Gesamtresultat ohne wesentlichen Einfluss sein, doch die Oberflächlichkeit einmal begonnen, vermag nach und nach den ganzen Wert des Inventarisierens in Frage zu bringen.

Wie ist es dabei mit den in Arbeit befindlichen Produkten zu halten? Darüber gingen die Ansichten auseinander, die eine lautete dahin, dass die Aufnahmen so zu geschehen haben, als ob mit diesem Tage die Fabrik geschlossen würde und in Liquitation träte; die andere sprach sich dagegen auf Einstellung der halbfertigen, als fertige Waren aus, unter Abzug der noch zu verbrauchenden Rohstoffe von deren Vorrat und mit Weglassung der sonstigen Nebenausgaben. Bei der Annahme eines plötzlichen Geschäftsschlusses müsste manche Zwischenstufe der Fabrikation ganz als wertlos angesehen werden, beim Safranin könnte man allenfalls noch das vorrätige Amidoazotoluol verkaufen, auch die nicht getrocknete aber abfiltrierte Ware etwa, doch was sollte mit der reduzierten Lösung, der Flüssigkeit im Kochkessel und in den Reservoiren geschehen? Selbst eine Liquidation gestattet nach wenigtägiger Unterbrechung meist das Fertigarbeiten, freilich nicht immer. Die direkten Inventaraufnahmen der Betriebe enthalten nur positive, Haben-Posten, rechnen wir nach der zweiten Art, so gelangen wir auch auf negative, denn man wird u. a. nie soviel Braunstein im Lokal vorrätig besitzen, um die begonnenen Safranin-Partien zu oxydieren; dieser Braunstein steht, als noch nicht bezogen, im Vorratsmagazin und wird in dessen Inventar notiert. Wechselt die Aufführungsweise nicht von einem Jahre zum anderen, dann bleibt es schliesslich gleich, wie man verfährt, das Sicherste dürfte in der Mitte der beiden erwähnten Arten liegen.

Wir verfuhren in den späteren Jahren folgendermassen: das Bureau erhielt von jedem Betriebsleiter die Angaben der Kilogramme der in seinen Lokalen vorhandenen, resp. in den gemeinschaftlichen Mahl- und Trockenräumen ihm gehörenden Rohstoffe, sowie der „fertigen“ und der „in Arbeit befindlichen“ Produkte, ohne einer Preisbeifügung. Bei den letzteren machte die

Ausrechnung dann einen Abzug von 20 % gegenüber den fertigen, und es umfasste diese Gruppe die Zwischenstufen von den Stadien an, wo sie keine grösseren Materialkosten mehr erheischten; also Safranin im Kochkessel, während die Partien, welche noch nicht soweit vorgeschritten, auf die Ausgangsstoffe zurückgerechnet und diese als noch vorrätig vorgemerkt wurden. Wo sich die Preise der Durchgangsprodukte leicht gesondert ausrechnen liessen — bezw. für die weiteren Kalkulationen so wie so in den eigenen Berechnungen des Chemikers bereits figurierten — gab er diese an; z. B.

	x Kilo Sulfanilsäure-Rohschmelze	pro 100 kg	=
oder	„ „ Polychromin- „	„ 1 „	=
„	„ „ Polychrominschmelze mit Alkohol gereinigt	„ 1 „	=

u. s. w. Immer war die kaufmännische Leitung mit Aufführungen letzterer Art nicht zufrieden, nämlich zu Zeiten grösserer Preisschwankungen im Anilin, Toluidin etc., wo gelegentlich des Inventars ein Abschreiben auf den zu hoch gemachten Einkäufen Platz greifen sollte; die Angaben mussten dann lauten: x kg Sulfanilsäureschmelze = y kg Anilin + z kg Schwefelsäure + p fr. für Arbeit, um die Ausfüllung nach Gutdünken machen zu können.

Die Inventarsummen sind, ganz abgesehen von den Magazinen der fertigen Waren und Vorräte, ganz beträchtlich, erfordern daher volle Beachtung; im Safranin betrugen sie immer 8—12 % des Wertes der Jahresablieferungen; das ist ziemlich normal, je nachdem ein Produkt einen kürzeren oder längeren Arbeitsgang durchmacht schwanken dieselben von gewöhnlich 4 bis 10 %. Walten nicht besondere Umstände, müssen nicht grössere Mengen Zwischenprodukte der Arbeits-, Kohlen- etc., Ersparnis, oder Zeiteinteilung halber, rasch hintereinander für den langsameren Verbrauch erzeugt werden, oder die betreffenden Räume gleichzeitig zur Plazierung der Vorräte dienen, dann kann man sicher sein, in Fabrikationen, die über 10 % hohe Inventarsbeträge der Gesamtjahresrechnung aufweisen, unregelmässigen Gang zu finden; Vorräte schlechter Waren, die noch des Vermischens mit guten harren oder angehäufte Nebenprodukte, für die eine Verwendung fehlt etc.

Die Installationen der Arbeitsräume wurden bei uns nie in das Inventar aufgenommen, sondern in den Lokalen für Erzeugung der Farben sowie ihrer Zwischenstufen, nur Produkte, gekaufte und selbstfabrizierte; in den Werkstätten und deren Magazinen, die Ausgangsmaterialien (Eisen, Bronze, Kupfer, Blei, Holz), die in Arbeit befindlichen und die fertigen Gegenstände, nicht die Maschinen oder Werkzeuge.

Der Verkauf des Safranins

und andere Fabrikate geht dem Betriebschemiker gewöhnlich nichts an, das ist Sache des Kaufmanns; doch ganz interessenlos wird er demselben nicht gegenüber stehen, also einige Worte darüber.

Einleitend bemerkte ich schon, wie sich der Farbenverkauf succesive schwieriger gestaltete. Aus der Zeit des Beginns der Konkurrenz erzählt die Fama, ein Fabrikant habe, was die Preise damals noch gestatteten, in seine Büchsen 20 fr.-Stücke gegeben, damit die Färbermeister seine Marke vorzögen, aus späteren Jahren von dem Einkäufer eines asiatischen Importhauses dessen Chef die Korrespondenz nicht lesen konnte, dass er bei den Kaufverhandlungen direkt einen bestimmten Prozentsatz für sich ausbedungen. In Zeitschriften ist des Öfteren auf verschiedene Missstände im Farbengeschäfte hingewiesen worden, sowie auf Mittel zu deren Beseitigung wie: Entfernen der Originaletiquetten, Umfüllen der Muster u. dergl.; ob sie Erfolg hatten oder die dort gerügten Usagen unter einer anderen Form wieder auftraten, bleibt eine

andere Frage. Der Anilinfarbenverkauf ist es ja nicht allein, der unter derartigen Verhältnissen krankt, Qualität und Preis nicht allein den Ausschlag geben, sondern leider sehr häufig allerhand kleinliche Sonderinteressen. Einmal führen verwand- und bekanntschaftliche Verhältnisse zur Bevorzugung eines bestimmten Lieferanten, welche dieser „Geschäftsfreund“ nur zu leicht durch höhere Notierungen oder geringere Qualität, als die Konkurrenz, ausnutzt. Das andere Mal besitzt eine einflussreiche Persönlichkeit einen Aktienstock „der in erster Linie zu berücksichtigenden Firma“, gehört auch wohl deren Verwaltungsrate an oder ist selbst Präsident desselben u. s. w. Und häufig das Unangenehmste dabei für jene, die nur nach besten Wissen und Können verfahren: man vermutet auch bei ihnen allerhand persönliche Motive, als Grund ihrer Anschauungs- und Handlungsweisen.

Doch kehren wir, ohne einstweilen näher einzutreten, von diesem gern in Ruhe gelassenen, man könnte sagen Wespennestthema, wieder zum Safranin zurück. Dasselbe gehört mit zu den ältesten Erzeugnissen der Teerfarbenindustrie; es dürfte wohl jenes sein, dem man am öftesten, lange Zeit jährlich wenigstens einmal, die weitere Lebensfähigkeit absprach und welches dann nach einigen Wochen oder selbst Monaten, jedesmal wieder die Unrichtigkeit der Diagnose bewies. Anfangs diente das Safranin zum Färben von Seide, Wolle und Baumwolle. Die weit brillanteren Nuancen der Eosine verdrängten es aus dem ersteren Verwendungsgebiete, darauf die billigeren und echteren Azofarben aus dem zweiten; es blieb noch das dritte Absatzfeld übrig, für Baumwolle. Das ist sein eigentlichstes und richtigstes, denn nur auf Tanninbeize gibt Safranin solide Färbungen; jene auf Seide und Wolle können selbst sehr bescheidenen Ansprüchen, betreffend Lichtechtheit nicht erfüllen. Nachdem P. Julius die Vielen entgangene Thatsache, dass die Kombination: diazotiertes Safranin + β Naphtol basische Eigenschaften besitze und wasserlösliche Salze bilde, konstatiert hatte, erhielt die Safraninindustrie einen neuen Impuls. Der Verbrauch als Ausgangsmaterial für das Indoïn kam nicht bloss recht erwünscht, sondern auch unerwartet, denn wie oft hatte man schon versucht, das Safranin zu etwas anderen Brauchbaren zu „transformieren“, doch es hatte dem Sulfonieren, Phenylieren oder dergl. immer Trotz geboten und die Azofarbstoffe, die daraus auf die übliche Art hergestellt, waren unlöslich oder unbrauchbar gewesen.

Ein grosses Konsumgebiet für Safranin bildete in den achtziger Jahren Sachsen, das grosse Mengen roter Strümpfe für den Export nach Spanien und Südamerika fabrizierte; dorthin ging damals, neben Frankreich, England und den Vereinigten Staaten, die Hauptmenge unserer Produktion. Der sächsische Verbrauch hörte dann auf, unsere Vertreter und Reisende verloren die Fühlung mit den direkten Abnehmern fast vollständig, Zwischenhändler sowie insbesondere andere Teerfarbenfabriken traten an deren Stelle als Käufer; die Mengen der herzustellenden Ware wurde trotzdem nicht geringer, sondern stieg noch ganz wesentlich. Im Verkauf des Safranins an direkte Konsumenten und Händler machte sich leider, wie bei anderen Farbstoffen häufig genug, ein Koupieren erforderlich; Preis und eingesandte Muster veranlassten den Kaufmann hierzu. Als Verdünnungsmittet kamen Zucker, Dextrin und Glaubersalz zur Verwendung; bei der zeitweise zu liefernden Marke „Prag“ — aus der man, laut Angabe, für Druckereizwecke eine alkoholische Lösung herstellte — bildete Wasser die Abschwächung, indem die Ware einfach nicht vollständig getrocknet wurde, sodass 12—15% davon zurückblieben. Unvermahlene, im Innern weisse Glaubersalz- etc. Körner oder Schiefer geben leicht den Grund zu Reklamationen ab; letztere sprachen gewöhnlich dann aber nicht bloss von schlechter Mahlung, was voll berechtigt gewesen, sondern enthielten häufig noch Beifügungen über Betrug, bis dahin geglaubte Reellität, o. dergl. schmeichel-

hafte Worte. Solche benutzte sogar mal ein sich Fabrikant nennender Händler, der doch selbst ein Muster eingesandt, das, wie unsere Lieferung, einer Mischung aus 72 % Safranin extra soluble + 28 Glaubersalz entsprach: jene bemusterte Ware einer anderen Firma sei „pur“ gewesen, lautete die fernere Behauptung, schon der Preis hätte ihn, sofern er die Probefärbung scheute, über die unrichtige Angabe aufklären können. Zugabe von Chrysoïdin erfolgte häufig, von Fuchsin seltener; ein Safranin „extra jaunâtre superieure“ bestand z. B. aus: 95 Safranin + 3 Chrysoïdin G + 2 Zucker; ein Safranin „bläulich, Klipstein“ aus: 78,5 Safr. + 1,5 Transformationsfuchsin Cassella + 20 Salz (Glaubersalz). In letzter Zeit sollen sich häufig grössere Mengen Auramin in manchen Safraninqualitäten vorfinden. Wirkliche Mischnuancen waren früher ebenfalls ziemlich häufig verlangt, wie: „Ponceau J“ = 45 Safr. + 33 Phosphin + 22 Glaubersalz oder „Ponceau 3 J“ = 22 Safr. + 67 Phosphin + 11 Gl.-Salz; später als der Preis des Safranin gesunken, konnte das teuere Phosphin darin nicht beibehalten bleiben. Chrysoïdin trat an dessen Stelle, so bei einen „Ponceau für Baumwolle“ aus 25 Safranin + 35 Chrysoïdin + 40 Zucker oder „Cotton-Scarlet“ = 56 Safranin + 14 Chrysoïdin + 30 Gl.-Salz. Ein „Türkischrot für Baumwolle“, das längere Zeit grossen Absatz fand, wurde mir, als vermutlich Safranin enthaltend, bemustert. Dieser Farbstoff war überhaupt nicht zugegen; die Marke G jenes Türkischrot liess sich aus: 16 Fuchsin + 44 Chrysoïdin + 40 Dextrin und die andere, B, aus: 20 Fuchsin + 35 Chrysoïdin + 45 Dextrin den Proben konform zusammenmischen. Den Übergang zu den letzterwähnten Gemengen bildete ein „Safranin extra fort Seyfert“: 60 Safranin + 17 Fuchsin + 6 Chrysoïdin + 17 Dextrin, also grössere Mengen Fuchsin und Chrysoïdin neben Safranin, während ein „Juchtenrot“ aus 53 Cerise + 15 Fuchsin + 12 Safranin + 20 Dextrin bestand.

Nach und nach sahen die meisten Konsumenten ein, dass es für sie vorteilhafter sei, den Farbstoff möglichst rein, wenn auch zu höherem Preise zu beziehen und vom Kaufe fertiger Farbstoffmischungen thunlichst Abstand zu nehmen. Deren einzelnen Bestandteile wie Safranin, Fuchsin oder Chrysoïdin erhalten sie meist billiger, als das Gemenge, wozu sich der weitere Vorteil gesellt, die Nuance ganz beliebig abstufen zu können; das bezahlt ihnen jedenfalls reichlich die kleine Mühe des zwei- bis dreimaligen Abwägens, mit separatem oder gemeinschaftlichem Lösen der Bestandteile.

Nachträgliches zur Safranin-Fabrikation.

In dem Nietzki'schen Verfahren, S. 21—22, war eine Mischung aus 60 Teilen o. Toluidin mit 40 Teilen Anilin als Ausgangsprodukt angegeben, einem bestimmten, in Betracht kommenden Molekularverhältnisse entsprach diese nicht; 2 Mol. o. Toluidin auf 1 Mol. Anilin hätte 70 zu 30 verlangt, doch konnte sicher angenommen werden, dass dieses Gemenge als das Günstigste für die mitgeteilte Arbeitsweise ermittelt worden. Um weitere Fortschritte im Rentement zu erzielen, schien es aus dem letzteren Grunde nutzlos, bloss an jener Proportion, Änderungen zu versuchen, vielmehr zweckdienlicher, die Reaktionen mit reinem p. Phenylen- und Toluylendiamin im Laboratorium durchzuarbeiten; dieses führte zu dem abgeänderten, späteren Verfahren, S. 22—24. Nachdem die geeignetsten Amine dafür festgestellt: p. Toluylendiamin + o. Toluidin + Anilin,

bot für die Übertragung in den Betrieb bloss die Herstellung des Amidoazotoluols und dessen Reduktion einige kleine Schwierigkeiten. Einer der beiden Herren, die sich nacheinander mit diesen Versuchen zu beschäftigen hatten, machte die wichtige Beobachtung des möglichsten Wasserausschlusses bei der Bereitung des Amidoazokörpers; er behandelte deshalb ein Gemisch aus $1\frac{1}{4}$ Mol. trockenem, salzs. o. Toluidin + 2 Mol. o. Toluidin mit 1 Mol. Nitrit, letzteres in möglichst wenig Wasser gelöst, und entfernte den Toluidinüberschuss mit Salzsäure. Für die Reduktion lautete seine Angabe: Mischen des trockenen Amidoazotoluols mit Zinkstaub, langsames Eintragen in der Kälte in verdünnte Salzsäure und Erwärmen auf dem Wasserbade. Die Bereitung des trockenen Toluidinhydrochlorids wäre eine, und noch dazu ganz gesonderte, Operation mehr gewesen. Im Grossen verringert man lieber möglichst die verschiedenen Handhabungen, um Spesen und Verluste zu vermindern; unsere praktischen Chefs z. B. sagten uns jüngeren Chemikern öfters: Nehmen Sie doch nicht zwei Gefässe — bei solchen Gelegenheiten nacheinander gemeint — wo Sie mit einem auskommen können. Gedenk dessen liess ich darauf als naheliegend versuchen, ob es nicht umgekehrt gehe, nämlich das Nitrit, welches man bereits trocken hat, fest anzuwenden; das war bei gutem Rühren möglich. Weiter zeigte sich der grosse Toluidinüberschuss lästig; er musste entfernt und wiedergewonnen werden, ein ganz geringer, zu vernachlässigender reichte schliesslich auch aus. Für die Reduktion kann man das salzsaure Amidoazotoluol nur im trockenen Zustande mit Zinkstaub mischen, nicht feucht, jedenfalls nicht in den bei der Fabrikation erforderlichen Quantitäten, weil schon eine starke Erhitzung eintritt, bevor das Gemenge in die Salzsäure eingetragen ist. Mit Zinkstaub allein vermochten wir ausserdem nicht die Reaktion in vollkommener Weise durchzuführen, wohl aber dann mit Zinn, das Zink nur zur Ausscheidung letzteren Metalles, behufs Wiedergebrauchs, benutzend. Die Zinnreduktion, wie sie im Verfahren angegeben, erscheint ausserordentlich einfach, ging aber anfangs im Laboratorium durchaus nicht so glatt. Meinen damaligen Assistenten und späteren Nachfolger im Safraninbetrieb hatten die Versuche so missmutig gemacht, dass er schon einmal umgekleidet war, um der Fabrik Adieu zu sagen — ich konnte es ihm nicht verargen, die Sache war langweilig, aber Erledigung notwendig. Drei Tage später konnte mit dieser Fabrikationsweise begonnen werden, denn ich hatte in der Annahme: es muss gehen, bereits die nötigen Vorbereitungen dafür getroffen. Mit der Übersetzung der Laboratoriumsversuche in den Betrieb waren keine unerwarteten Vorkommnisse verbunden, es wurden nur die ursprünglich benutzten, wenig haltbaren Holzzahnrührer später durch die gezeichneten, klotzigeren Formen ersetzt, die Temperaturen besser fixiert, die anfangs geringere Nitritmenge etwas erhöht und die Salzsäurequantität der Reduktion nach einigen Jahren von 90 auf 80 kg vermindert, wodurch der Zinkverbrauch von 18—19 kg auf 15—16 kg pro Kessel fiel.

In der Mutterlauge des Amidoazotoluols sollten nach der Rechnung, das Nitrit 96%ig angenommen, rund 700 gr Toluidin für jeden Kessel enthalten sein; eine Gewinnung dessen rentierte nicht. Ebensowenig brachte der Zusatz dieses Filtrates zu der bereits mit Wasser verdünnten Reduktionsflüssigkeit oder die versuchte Mitbenutzung als zweites Monaminmolekül einen Nutzen.

Für das Herausschöpfen des Kesselinhaltes gab ich bei der Amidoazotoluolbereitung (Inbetriebsetzung der Einrichtung) einen emaillierten Eisenschöpfer an. Sie werden mich fragen, warum ich nicht da, ebenso wie für die Reduktionsflüssigkeit den leichteren und bequemeren Kupferschöpfer vorzog, oder Sie werden vielmehr das eine oder andere recht nebensächlich finden. Die Grundangabe will ich nicht schuldig bleiben: ich fürchtete das

Kupfer. Kurz nach meinem Eintritt in die Fabrik warnte mich einer meiner Chefs vor diesem Metall; bei Methylenblauversuchen seien keine Resultate erhaltbar gewesen, bis er das, von dem damit beschäftigten Chemiker zum Einleiten des Schwefelwasserstoffes in die salzsaure Nitrosodimethylanilinlösung benutzte Kupferrohr, durch eine Glasröhre ersetzt habe. Wie es so geht, man beachtet derartig mitgeteilte Erfahrungen meist zu wenig, muss sie vielmehr erst selber wieder machen. Die Azotierung der Anilinmischung für die Safraninfabrikation geschah damals in vier grösseren Kesseln mit Excenterrührern, durch Eintropfen der Nitritlösung; mit kurzem Thermometer sah der Arbeiter zeitweise die Temperatur nach; letzteres that er nicht oft, denn er musste dafür die Rührer abstellen und Flüssigkeit spritzte leicht beim Wiederanlassen heraus. Zur besseren Temperaturkontrolle befestigte ich in allen Kesseln lange Thermometer, ihren Unterteil glaubte ich mit Kupferhülsen schützen zu müssen. Die Safraninausbeute fiel, ich dachte zunächst eine Temperaturdifferenz zwischen der früheren und späteren Messungsweise trage die Schuld oder die Anilinmischung; mit einer frischen Reservoirfüllung war zufällig gleichzeitig begonnen worden und über deren richtige Zusammensetzung herrschte zu jener Zeit immer Unsicherheit. Erst zuletzt fiel mir das von dem Kupferrohr erzählte Vorkommnis ein, nach Beseitigung erwähnter Hülsen stieg das Rentement sofort wieder. Später, noch bei der nämlichen Arbeitsweise bemerkte ich Montag morgens auf einem dieser Kessel — ihr Inhalt blieb stets über Nacht darin — starken Schaum; ein kleiner kupferner Schöpfer fand sich am Boden, er war jedenfalls am Samstag, nach Abstellen des Rührers hineingefallen. Des ungewohnten Schäumens wegen hatte ich die Flüssigkeit nicht wie sonst in eines der grossen Fässer geben lassen, welche die Füllung aller vier Kessel, behufs Abziehens des Salzwassers und mehrtägigen Stehens, aufnahmen. Die weitere, doch separate Behandlung und Verarbeitung blieb die gewohnte, aber die Safraninmenge erreichte kaum die Hälfte des gewöhnlichen Durchschnitts. Nun begann ein Vertreiben des Kupfers überall, wo ein Zusammentreffen mit salpetriger oder Salpeter-Säure und deren nächsten Einwirkungsprodukten möglich sein konnte, nicht bloss im Safranin, sondern auch bei den Azofarbstoffen, deren Fabrikation ich zu leiten hatte. Die Kupferschaufeln aus den Nitritfässern mussten weg, die Messnägel der Salzsäurekübel, Kupferbeschläge von Rührern etc. Ich sagte mir: schadet dieses Metall auch nicht stets so klar ersichtlich, in kleineren unbemerkten Massstabe thut es dasselbe wohl sicher immer. Dass das Kupfer nicht zu Destillierschlangen für Anilin oder dergl. dienen dürfe, welches sich dadurch dunkel färbt, beachtete man stets, sonst schenkte man diesem Punkte aber keine besondere Beachtung. Erklärung dafür hatte man ja auch damals keine, erst die Sandmeyer'sche Reaktion brachte sie. Versuche über die Einwirkung von Kupfersalzen auf Azo-, Amidoazo- und Diazoamidokörper sind, soweit mir bekannt, keine veröffentlicht; wirken sie nicht auf die ersteren beiden ein, auf die letzteren glaube ich solches sicher annehmen zu können, obschon ich die Sache nicht weiter verfolgte und diesbezügliche Versuche anstellte. Andere Metalle sind bei genannter Reaktion wirkungslos, das gab bereits Sandmeyer an, ich probierte ebenfalls resultatlos und neuerdings konstatierte Hantsch das Nämliche. Trotzdem möchte ich ein Vorkommnis nicht unerwähnt lassen, obschon es nicht das Gegenteil beweist. Ich hatte gelegentlich für die Safraninölazotierung nach dem alten Verfahren, grosser Anilinüberschuss, einen ausgebleiten Kessel statt eines emaillierten verwendet, der Inhalt schäumte stark und gab schliesslich eine ganz klägliche Farbstoffausbeute. Dies war ebenfalls vor Publikation der Sandmeyer'schen Reaktion, aber, nachdem ich bereits auf das Kupfer mein Augenmerk richtete; ob nicht solches doch unbemerkt dazu gekommen, vermag ich nicht zu sagen.

Beim Amidoazotoluol führte ich ein Stehenlassen während zwei Tagen in den Zübern an, der Grund liegt in der Wahrnehmung, dass es dadurch „besser" wurde; wahrscheinlich sind ursprünglich noch immer gewisse Menge Diazo-amidotoluol vorhanden, welche sich erst nach und nach in Amidazo umwandelt. Dazu ist freilich die Gegenwart von Toluidinchlorhydrat erforderlich, jene geringen Mengen, die bei dem nur oberflächlichen Waschen zurückbleiben, reichen jedenfalls aus.

Nach 30 Partien fand, wie angegeben, ein Wechsel des zur Reduktion dienenden Zinns statt; in dem Gebrauchten sind, ausser Zinn und organischen Substanzen alle schwer- und unlöslichen Teile des Zinkstaubes enthalten. Sobald eine grössere Menge dieses aufbewahrten Rückstandes angesammelt, wurde derselbe verkauft.

Das Eingiessen der Oxalsäure-Lösung in die Reduktionsflüssigkeit bewirkt die Ausfällung von Zinkoxalat und das Infreiheitsetzen von Salzsäure; während des Kochens oxydiert der Braunsein die Oxalsäure, insoweit genügend Mineralsäure gegenwärtig; die erstere gibt einen förmlichen Säureregulator ab. Weder die Versuche noch das reguläre Arbeiten mit Bisulfat, statt Oxalsäure, habe ich genauer verfolgt; Schwefelsäure sollte, wie man mir sagte, nicht gleich gut gehen, aber die Proben mit Bisulfat erstreckten sich im Grossen über einen ganzen Monat, wären sie eben so lange mit Schwefelsäure angestellt worden, so hätte man vielleicht ebenfalls die günstigste Quantität, die im Kleinen nicht so genau feststellbar, gefunden. Für den Fall einer meiner Kollegen die Safraninfabrikation nach dem Braunsteinverfahren einrichten sollte, würde ich ihm entschieden empfehlen anfangs Oxalsäure zu verwenden, die Resultate sind sicherer, und erst später Vergleiche anzustellen. Dabei ist noch ein Punkt der Beachtung wert. In dem bezogenen regenerierten Braunstein waren stets 65 bis 68% MnO_2 — bestimmt durch Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure + Oxalsäure und Zurücktitrieren des Überschusses der letzteren mit Permanganat — enthalten, daneben Manganoxyde und kohlensaurer Kalk. Verschiedene Sendungen mit fast den nämlichen MnO_2-gehalt, erforderten nicht stets gleichviel Säure zum Absättigen der Nebenbestandteile; für den Safraninbetrieb wurde diese Säuremenge bei uns nicht bestimmt, sie sollte aber beim Arbeiten mit Bisulfat oder Schwefelsäure zur Berücksichtigung gelangen, denn der Säureregulator, die Oxalsäure, ist nicht mehr vorhanden. Die Braunsteinquantität war nach Einführung des Bisulfats nicht vermindert worden.

—

Die englische Lieferantin des regeneriten Braunsteins schrieb öfters vom Aufgeben dieser Fabrikation, das sagte ich bereits oben gelegentlich der Preisberechnung des Safranins, merkwürdiger Weise verband sie damit keine Preissteigerung, die ihr sicher gern bewilligt worden wäre; bis Frühjahr 1898 hatte sie die vieljährige Drohung nicht ausgeführt, ob dies seither geschehen, weiss ich nicht. Anfragen bei verschiedenen anderen Firmen blieben ohne Erfolg und doch sollte sich die Herstellung zu dem Preise, den man dafür anlegen kann, rentieren. Übrigens fällt auch bei alkalischen Permanganatoxydationen MnO_2-hydrat als Nebenprodukt ab, es hat zwar getrocknet eine braune Farbe, das englische, vielleicht infolge höherer Trockentemperatur, eine schwarze, aber dieser Molekularunterschied dürfte kaum einen Einfluss ausüben; die Verwertung dieses Braunsteins zur Safraninfabrikation würfe bestimmt einen grösseren Nutzen ab als die sonstige, Wiederbenutzung zur Permanganatfabrikation etc. Das Umfragehalten nach anderen Bezugsquelllen wäre möglicherweise von besserem Erfolge begleitet gewesen, wenn es durch Annoncen mit Angabe der grossen gewünschten Quantitäten geschehen wäre, doch man fürch-

teten die Konkurrenz aufmerksam zu machen. Damit nicht so leicht durch die Arbeiter eine zufällige Mitteilung nach aussen gelange, vor einer böswilligen hätte es freilich nichts genützt, führte anfangs die englische Ware auch nicht den Namen Braunstein in der Fabrik, sondern „Chromschlamm"; der Weldonschlamm, mit welchem wir damals, vor Nietzki's Mitteilung, Versuche anstellten, war damit belegt worden. In letzterer Form eignete sich das Mangansuperoxydhydrat schlecht für die Fabrikation, ein Ansatz erforderte eine bedeutende Zahl Fässer des dünnen Breies, jedes Fass musste gut aufgerührt und analysiert sein, weil das eine oder andere Wasser auf dem Transport verloren; manche Sendungen benötigten zur Entfernung des Kalkes eine Vorbehandlung mit Salzsäure in grossen Behältern, mit darauffolgendem Filterpressen oder Zentrifugieren. Weldonschlamm, in einem andern Teile der Fabrik selbst oder Nachbarfabrik aus den Rückständen der Chlorbereitung erzeugt, würde die Sachlage ändern, dagegen kommt diese Annahme jetzt, bei dem vorhandenen Überschusse an elektrolytischen Chlor, kaum mehr in Betracht, fast noch eher das Umgekehrte.

Mit natürlichen Braunstein hat sicher jeder Safraninchemiker Versuche angestellt, es wäre ja das billigste Oxydationsmittel. Das zuerst erhältliche gröbere Pulver ergab bloss ein sehr blaues, schmutziges Violett, sogar ein grosser Überschuss nutzte nichts. Darauf stellte Ernst Minner in Arnstadt, Thüringen, immer feinere und feinere Mahlungen her, die letzten Muster die ich selbst probierte, ergaben bereits einen grossen Unterschied gegen früher, ein stark rotes Violett; in anderen Fabrikationen konnte dieses Produkt den englischen regenerierten Braunstein ganz oder zur Hälfte ersetzen. Minner zerteilte nachher noch weiter, einer der späteren Safraninleiter berichtete über eine derartige Probesendung, sie sei noch nicht brauchbar. Vielleicht wurde seither die Mahlung noch vervollkommt, so dass schliesslich doch ein geeignetes Produkt auf den Markt gelangt; eventuell liesse sich mit Luftstromseparation wohl das feinste Pulver erreichen. Bei der Verwendung wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen mit natürlichen MnO_2 den Hauptoxydationsprozess auszuführen und mit regeneriertem oder mit Bichromat nachzuoxydiren. Ich hatte mal daran gedacht das angefeuchtete Braunsteinpulver durch wiederholtes Frieren in feinere Teilchen zu zersprengen, die Natur vollführt diesen Prozess ja nach und nach mit den härtesten Gesteinen, meine in einem sehr kalten Winter vorgenommenen Versuche blieben ohne Erfolg. Mangansuperoxydhydrat $MnO(OH)_2$ soll sich laut Muspratt's, resp. Stohmann und Kerl's Handbuch der Technischen Chemie, IV. Aufl., Bd. V, S. 1158, in der Natur als Wad finden; bei Richtigkeit dieser Angabe müsste genanntes Mineral ein brauchbares Oxydationsmittel für das Safranin bilden. Andererseits heisst es auf S. 1095 des nämlichen Bandes bei den Manganerzen: „Wad, Manganschaum, von wechselnder Zusammensetzung, etwa $MnO.Mn_2O_3.3H_2O$, das Mangan meist durch Baryterde, Kalkerde oder Kali vertreten". Ein gelegentlich bezogenes Muster ergab bei der Titrierung, auf MnO_2 gerechnet, bloss einen Gehalt von ca. 16%, weshalb ich den beabsichtigten Oxydationsversuch gar nicht damit anstellte.

Das Vermahlen des regenerierten Braunsteins mit Wasser muss stets sehr vollkommen geschehen, das Safranin wird blaustichig und ist durch Schwefelnatrium nicht genügend zu reinigen, sobald es an MnO_2 fehlt oder die Kugeln der Mühle zu weit abgenutzt sind. Bei Versuchen mit weniger Braunstein kann man nicht aus der Chlorentwicklung des Filterpressenrückstandes, mit Salzsäure beim Erwärmen, auf immerhin noch vorhandenen Überschuss schliessen, selbst wenn das Safranin sehr blau herauskommt gibt der Rückstand die Reaktion; Manganoxyd oder dichtere, weniger wirk-

same Braunsteinpartikelchen verursachen dieselbe. Der Braunstein kam in grossen, häufig sehr wenig dichten Fässern an, beim Fahren aus dem Vorratsmagazine durch den Fabrikhof, bliessen förmlich, grosse schwarze Wolken durch die Fugen heraus, ein übergezogenes Hemd aus Sackstoff, das die Arbeiter jedesmal beim Holen mitnahmen, vermied dies. Die Dauben jener Fässer wurden lange Zeit einfach verbrannt, später, als Mangel an billig käuflichen Petroleumfässern eintrat, liess ich dieselben auf kleinere Farbentransportfässer umarbeiten. Dafür ist gutes Waschen mit warmem Wasser und Bürsten, sowie Abhobeln notwendig; ersteres zum Entfernen des Braunsteines von der Oberfläche, welcher sonst beschmutzt und die Hobeleisen stark angreift. Beide Handhabungen, Waschen und erstes Abhobeln, können ältere oder sonstwie zu schonende Arbeiter besorgen, für die man doch gern eine leichtere Beschäftigung aufsucht.

Nietzki gab für das Fertigkochen, Kochen unter Dampfdruck an, trotz der 14jährigen Ausübung des Verfahrens waren wir über die Notwendigkeit, Nützlichkeit und Dauer dieser Operation nicht im Klaren. Jeder Betriebsleiter, meine beiden Nachfolger und ich, probierten in dieser Richtung wechselten aber wieder nach einiger Zeit. Deshalb führte ich im Verfahren bloss das Steigern bis 1 Atm., nicht längeres Dampfzuleiten an; ersteres kann wenigstens nichts schaden, es führt vielmehr leichter, vom Arbeiter unabhängiger, zur richtigen Nuance. Jedenfalls darf man beim Arbeiten mit Oxalsäure den Kessel nicht schliessen solange sein Inhalt noch stark schäumt, die Kohlensäure erhöht sonst unnötig den Druck und die Flüssigkeit besitzt trotzdem nicht die entsprechende Temperatur. Für das offene Fertigkochen empfiehlt es sich über der Domöffnung einen Holzschlott anzubringen, dessen oberer fixe Teil ausserhalb des Daches mündet, während der untere bewegliche auf dem Domrand sitzt und noch etwas Zwischenraum übrig lässt, behufs Hineinsehens und Entnehmens der Stockproben.

Der in den beiden Filterpressen, VI Taf. I, verbleibende Rückstand ist sehr fein verteilt, ich hatte seinerzeit angeregt ihn als braunen Farbstoffteig an Tapeten- und Papierfabrikanten zu offerieren. Ersteres geschah, es gingen einige Musterfässchen ab, ich habe jetzt noch Tapetendruckproben davon, doch grössere dauernde Abnahme erfolgte nicht, einer meiner Chefs gab mir als Grund dafür an, die Käufer hätten das Produkt zu teuer gefunden und zwar wahrscheinlich deshalb, weil das Verkaufsbureau darauf den gleichen Zuschlag gemacht habe, wie sonst bei besonders fabrizierten Theerfarbstoffen in Teigform. Ein derartiger Absatz wäre demnach noch nicht ausgeschlossen, der geringst erhaltbare Nettobetrag wäre ja gefundenes Geld.

In der Safraninfabrikation spielte stets die Reinigung eine gewisse Rolle, als wir noch mit Bichromat oxydierten, geschah das „Putzen“ durch einen geringen Sodazusatz, für einige Kunden ausnahmsweise mit Permanganat oder mit Bleizucker + Schwefelnatrium; diese Methoden rührten von meinem Vorgänger her. Nachdem mir jener Betrieb übertragen, stellte ich ganze Reihen von Versuchen mit allen möglichen Zusätzen an. Da gedenkt man, wie man es von seinen Laboratoriumsarbeiten her gewohnt, zunächst der Tierkohle; mit ihr war sowohl in alkoholischer, oder einfacher und besser in wässriger Lösung, ein sehr rein färbendes Produkt erhältlich, aber es brauchte sehr viel des Zusatzes (das halbe Farbstoffgewicht) und er hielt nicht bloss die Unreinigkeiten zurück, sondern auch grössere Mengen des Safranins. Durch Nachoxydieren mit Permanganat, oder Bichromat + Schwefelsäure und folgenden Sodazusatz, kann man zu jedem beliebigen Reinheitsgrad gelangen, nur sind

mehr oder weniger grosse Verluste — nebenhergehende Zerstörung von Farbstoff — stets damit verbunden. Beim vollständigen Erkalten der mit Kalkmilch oder Sodalösung versetzten, filtrierten Safraninlösung schied sich ein schwerlöslicher gelbstichiger Anteil aus, während ein löslicherer, in blauerer Nuance färbender im Filterpressablauf blieb, den Kochsalz ausfällte und neuerliche Filteration gewann. Während des Winters ging die Sache ganz gut, im Sommer erfolgte die Abkühlung zu langsam; aber die Hauptschwierigkeit lag nicht hierin, sondern im Verkauf. Von beiden Qualitäten wurde ungefähr gleichviel gewonnen, häufig dagegen gerade die in grösseren Mengen gewünscht, an der Mangel herschte. Schwefelblei reisst bei seiner Ausfällung Unreinigkeiten an sich und hält sie während der darauffolgenden Filtration zurück; auf dieser Eigenschaft beruhte das Umarbeiten mit Bleizucker + Schwefelnatrium. Hierfür gab man zur kochenden Lösung das Rohsafranins vorerst jene des Bleisalzes und goss darauf die des Schwefelnatriums langsam, unter gutem Rühren, ein. Das wollte ich einmal umgekehrt machen und sah dabei, dass schon Natriumsulfid eine Ausscheidung bewirkt, eine Tropfprobe auf Filtrierpapier erschien, gegenüber der mit ursprünglicher Flüssigkeit, reiner, weniger blaustichig; die Bleiacetatlösung blieb deshalb stehen, nach dem Fertigarbeiten wie sonst zeigte das Produkt eine schönere Färbenuance als wie sie mit Schwefelbleifällung erreichbar war. Von da ab wurde diese Reinigungsweise beibehalten, sie zerstört keinen Farbstoff, wendet man zu viel an, so lässt sich das Safranin aus dem Filtrationsrückstande wiedergewinnen. Natronlauge ersetzt das Schwefelnatrium nicht, jedenfalls nicht beim Braunstein-Oxydationsverfahren. Ich füge dies besonders bei, weil man leicht solches vermuten kann, wie einer meiner Betriebsnachfolger; er kehrte aber sofort wieder zum Sulfid zurück, nachdem er sich überzeugt hatte, letzteres sei nicht bloss aus Liebhaberei angewandt worden. Beide Substanzen, Natronlauge sowohl als Natriumsulfid, fällen, ohne allzu grosse Mengen benutzen zu müssen, Safranin vollständig aus, als mir nur teueres Kochsalz (1883 pr. 100 kg 6 fr 80) zur Verfügung stand, probierte ich die Natronfällung, der Preis hätte sie erlaubt, doch die Filtration ging kaum. Steinsalz ersetzte damals das Kochsalz beim Umarbeiten, seine besonders bereitete Lösung wurde durch Sodazugabe, Stehenlassen und Filtrieren von Magnesia- und Kalksalzen befreit; geschieht dies nicht, so fällt die im Schwefelnatrium stets vorhandene Soda deren Carbonate aus, sie bleiben im Safranin und geben, als weisser Rückstand beim Auflösen, die Ursache für Reklamationen ab. Die Schwefelnatriumreinigung liefert eine reinere und gelbere Nuance als jene mit Soda oder Natron, doch soweit, wie durch Nachoxydation, gelangt man mit ihr nicht.

Für eine zweite Safranineinrichtung kamen die gleichartigen Gefässe, Apparate etc. zur Verwendung; ihre Aufstellung erfolgte nach Deplazierung der Indoïn- und Chrysoïdinfabrikation in den nämlichen, Taf. I gezeichneten Räumlichkeiten. In Wirklichkeit waren diese etwas länger als oberflächlich ersichtlich (der Riss und die Angabe: 4 m von der Stiege bis zur Wand links, weisen darauf hin), aber der Platz trotzdem sehr beschränkt; der damalige Betriebschemiker kalkulierte dagegen die Einteilung sehr gut aus und es ging. Neue, ca. 120 m entferntliegende Gebäulichkeiten der Fabrik würden zwar mehr Raum geboten haben, doch verlangte einerseits die Indoïninstallation gleichfalls eine, an dieser Stelle noch weniger gut durchführbare Verdoppelung, andererseits fabriziert man nicht gern, sobald es nicht sein muss, dasselbe Produkt an zwei verschiedenen Orten. Der neue Kochkessel sollte links in die gleiche Axenrichtung des Vorhandenen (V Taf. I), die Riemenscheiben beider nebeneinander kommen. Um dies zu ermöglichen, hätte Kessel V

durch den Gang heraus in den Hof, der angekommene Zweite an den für ihn bestimmten Platz und darauf V wieder an seine Stelle transportiert oder der Zweite am Ort zusammengenietet werden müssen. Beide Unannehmlichkeiten vermieden wir durch Verschieben des bereits gebrauchten Kessels nach links zur Benutzung für die Neueinrichtung und Aufstellung des neuen an Stelle des älteren. Unter Zuhilfenahme eines Sonntags konnte die Arbeit in der bestehenden Apparatur, nach bloss zweitägigem Unterbruch, wieder aufgenommen werden. Bei der Montage des verschobenen Kessels kam uns die runde (nicht, wie an der noch früheren Konstruktion im inneren Teile quadratische) Axe sehr zu statten; man vermochte sie nach Lösen der Axen- und mittleren Armschrauben leicht, jetzt nach rechts vorher nach links weiter vorstehend, zu verschieben. Der Mauerschlitz für den Riemen wäre unmittelbar in den Thürpfeiler, auch die zu verlängernde Antriebstransmission der anderen vorhandenen in den Weg gekommen, darum machte sich die Verlegung der Riemenscheiben nach rechts erforderlich. Die übrigen Gegenstände wurden folgendermassen plaziert: Der Aussalzmontejus, links neben die Stiege des Hauptlokales parallel mit deren Gehrichtung; darüber die beiden Reservoire, entsprechend VII; auf deren Fussbodenbelag die Rührkessel, Filterpressen etc.; die Kupferschiffe XIII in die linke Ecke des Hauptraumes, darunter Montejus XIV; Kochkessel XI und Filterpresse XV dort, wo Taf. I der Gebäudeschnitt Fig. 1 gezeichnet; die Braunsteinmühlen neben den andern V a; Kollergang und Mischtrommeln für das Mahlen der fertigen Ware an jene Stelle, welche Taf. I das Apparaturverzeichnis ausfüllt.

Andere Safranin-Verfahren.

Die Fabrik, in der ich thätig war, stellte das Safranin so ziemlich seit Beginn seines Bekanntwerdens her u. z. zunächst mit Arsensäure. Das Verfahren, wie es damit eingehalten wurde, ist mir in seinen Einzelheiten nicht bekannt; obschon es längst verlassen, dürfte immerhin eine Kostenberechnung aus jener Zeit, (1875) etwelches Interesse bieten, weil sie einen Vergleich mit den späteren Verhältnissen und Ausbeuten ermöglicht. Nach einem Original stellte sich selbe folgendermassen zusammen:

10 Part.	à 80 kg	Anilin	= 800 kg	à 3 Fr.		=	2400 Fr.
10 „	„ 100 „	Salpetersäure	= 1000 „	„ 47 1/2 „	pr. 100 kg	=	475 „
10 „	„ 20 „	Syrup	= 200 „	„ 27 „	„ „ „	=	54 „
11 „	„ 80 „	Arsensäure	= 880 „	„ 40 „	„ „ „	=	352 „
11 „	„ 40 „	Salzsäure	= 440 „	„ 6 1/2 „	„ „ „	=	29 „
11 „	„ 50 „	Soda	= 550 „	„ 17 1/2 „	„ „ „	=	97 „
11 „	„ 20 „	Braunstein	= 220 „	„ 68 1/2 „	„ „ „	=	150 „
11 „	„ 400 „	Kochsalz	= 4400 „	„ 8 „	„ „ „	=	352 „
Arbeit, Dampf, Kalk							400 „
							4309 Fr.

Rentement: 14 Part. à 6 kg = 84 kg; 1 kg = 51.30 fr.

Wahrscheinlich wurde das Anilin in 10 Partien mit den, aus Syrup + Salpetersäure entwickelten nitrosen Dämpfen behandelt, diese Ansätze vereinigt, darauf in 11 Teile verteilt, mit Arsensäure erhitzt, jede Schmelze unter Kalkzusatz mit Wasser ausgekocht, der im Filtrate davon befindliche Farbstoff mittelst Braunstein + Salzsäure nachoxydiert, Soda zugesetzt, wieder filtriert und das Safranin ausgesalzen. Filterpressen besass man noch nicht, die pr. Tag filtrierbare Menge führte wohl zu den am Schlusse angegebenen 14 Partien. Jene Berechnung enthielt, unter Zugrundelegung verschiedener Ausbeuten, die

Preise von 40.75 fr. bis 60 fr. pr. 1 kg angeführt und für Teig jeweilen $^1/_{10}$ des der trockenen Ware; als Arbeitsdauer der 10 resp. 14 Partien waren 14 Tage notiert.

Im März 1882 bekam ich den Safraninbetrieb übertragen, die Arbeitsweise war damals die folgende: Ein grosser, gusseiserner, ca. 4000 l fassender Reservoir enthielt die Anilinmischung, deren Verhältnisse bloss nach dem Siedeverlauf festgestellt wurden. Den jedesmal unter gleichen Umständen — Apparat, Thermometer, Zeit etc. — mit zu destillierenden Vergleichstyp bildete irgend ein „Safraninöl", das vorher ein gutes Resultat gegeben hatte. Von dem Besten was mir dabei vorgekommen, eine Sendung echappées Poirrier, gingen über: bis 189° . . 7 cc, weiter je 1° steigend, 15, 32, 54, 66, 77, 83, 87, 90, 92, 93, 94 bis 201° . . 95 cc. Durch Destillationsproben verschieden gemischter Mengen aus manchmal 2—3, selbst 4 Sorten, suchte man sich einem solchen Typ möglichst zu nähern, eine höchst langwierige und doch ganz ungewisse Arbeit, deren Resultat man erst sicher sah, nachdem der grösste Teil der Mischung bereits in die Fabrikation gegangen. Aus dem genannten Reservoir floss das Safraninöl in 3 Kessel mit Excenterrührern, wie ich einen davon als Fig. 8 skizzierte; je 125 kg in einem solchen, mit Stockmass abgemessen, erhielten 33 kg Salzsäure zugeschüttet und am folgenden Tage tropfte von morgens $^1/_2$7 Uhr bis nachmittags 4 Uhr die aus 19 kg Nitrit bereitete Lösung ein, wobei die Temperatur bis 35° stieg. Den Inhalt aller drei Kessel gab man darauf in eines der drei vorhandenen grossen Fässer. zwecks Abziehens des Salzwassers und mehrtägigen Stehens. Von diesem sog. „nitrierten Anilin" wurden dann jedesmal 25 kg abgewogen, in einem mit Abzug versehenen, emaillierten Kessel 30 kg Salzsäure zugesetzt, durch ein Holzrohr Dampf eingeleitet, 4 kg Zinkstaub eingestreut, nach der heftigen Reaktion Wasser hinzugefügt, zum Kochen erhitzt, das Harz vermittels eines gelochten, flachen Schaumlöffels abgehoben zum späteren Verbrennen, die Reduktionsflüssigkeit in 1000 l heisses Wasser geschüttet, unter Rühren und Kochen die warme Lösung von 19 kg Kaliumbichromat zufliessen gelassen, 10 Minuten lang (mit Sanduhr gemessen) stark gekocht, Kalkmilch bis zur alkalischen Reaktion eingegossen, mittels Pumpe filtergepresst, der Rückstand ausgewässert, das Filtrat fünf solcher Ansätze in einem der grossen 8000 l fassenden Reservoire gesammelt, ausgesalzen und das Rohsafranin in einer Filterpresse gewonnen. Das Umarbeiten geschah entweder bloss mit Wasser und Filtrieren der Lösung durch ein Rahmenfilzfilter, welches auf einem der Kupferschiffe lag, oder unter Zusatz von Soda. Die Kostenrechnung stellte sich dafür folgendermassen:

5 × 25 kg Anilin = 125 kg	(bestehend aus: 2 Tl. Vedelse 1 kg = 2.25 fr., 2 „ Courtois „ = 3.— „, 1 „ Mannheim „ = 3.50 „) à Kilo = 2.80 fr.		350.— fr.
200 kg	Salzsäure		14.50 „
19 „	Nitrit		20.— „
20 „	Zinkstaub		9.— „
95 „	Bichromat		132.— „
20 „	Sodasalz		4.— „
	Kalk		1.— „
700 „	Kochsalz		50.— „
			580.50 fr.

Durchschnitts-Rentement = 24 kg . . . 1 kg = 24.20 fr. ohne Dampf, Arbeit etc.
Dampf, Arbeit etc. = 4.— „
28.20 „ mit „ „ „

Diese Rechnung umfasste die Arbeit eines Tages, es waren 1 Meister und 7 Mann dabei thätig. Die Einrichtung besass die doppelte Leistungsfähigkeit, doch seit längerer Zeit stand nur die eine Hälfte im Gebrauch. Der Verkaufspreis des Safranins betrug damals 40—42 fr., begann aber rasch zu sinken. Ich änderte bald die Reduktion definitiv ab und erhielt dadurch etwas höhere Ausbeuten, es hat hingegen keinen Zweck auf derartiges hier näher einzutreten, ich wollte bloss die Hauptphasen, die das Safranin bei uns durchmachte, nicht unberührt lassen; die nächste bestand in der Ausübung des schon öfters erwähnten Nietzki'schen Verfahrens. Zur Zeit dessen Mitteilung waren, wie ich schon weiter vorstehend sagte, Versuche mit Weldonschlamm, ohne Oxalsäure, im Gange, ebenso andere mit abgeänderter Oxydation (Bichromat kalt) und solche für die Regeneration des Chromates ausgeführt, ja das Gehäuse des kleinen rotierenden Ofens, den ich für letztere Operation in Aussicht genommen, bereits angelangt; dies war nicht verloren, es gab später einen Montejusmantel ab. Nietzki's Arbeitsweise — teilweise vereinigt mit der unseren: die Reduktion, sofortiges Filtrieren nach dem Kochen und die Reinigung — zeigte sich sofort um soviel günstiger, dass man momentan alles andere ruhig beiseite lassen konnte.

Wie von Arbeitern aus Fabriken getragene Mitteilungen über Verfahren aussehen, will ich an folgendem, ohne jede Korrektur wiedergegebenen Beispiele zeigen, das ich seinerzeit vom kaufmännischen Bureau zugestellt erhielt; letzteres bemerkte ferner: „durch sichere Quelle erfahre ich, dass B. (ein Fabrikant der gleichen Stadt) sehr auf das Innere seines Safranin hält. Es sollen in dem Safraninlokal die schönsten (unterstrichen) Filterpressen sein." Diese würde viel genutzt haben, wenn es am Verfahren gefehlt hätte.

Jene Angabe lautete:

„Man nimt 30 Kilo Salzsauren Anlin 15 Kilo Salzäure 3grätig. Dieses komt in eine Marmite in der Marmite ist ein Hasbel der den ganzen Tag ununder brochen lauft die Marmite steht in einer holzernen Stante in welcher man mit Wasser kühlen kan auf der Marmite steht ein kleines gefäs in diesem ist 5 Kilo Natronsaures Nitrat aufgelöst und dieses wirt in 7 Stunten in die Marmite Nittrirt und muss gut gekilt werden dass es nicht über 27 Grat Wärme komt. Den antern Tag komt in die Marmite 45 Kilo Salzäure 3grätig und dan läst man den Hasbel wider Laufen dan nimt man 15 Killo Zink in 10 Litter Wasser macht einen Deig an und thut alle halb Stund in die Marmite und dan soll es in 5 Stund darin sein dan lässt man den Haspel noch 2 Stunten Laufen dan wirt die Wahr herausgenommen und Geschwungen der Anolin lauft in ein kleine Truk Kessel das Tüke das in der Schwingmaschine bleibt wirt herausgenommen und in einer Stante mit 250 Litter Wasser aufgekocht und durch einen Salzsack filtrirt so dass der gröbste unrat zurik bleibt. Auf dem 3ten Grist stehen 2 Stanten je eine mit 2,600 Litter in die einte komt 1,200 Litter Wasser wirt Kochent gemacht dan komt die gewisse Brü darin fon dem Aufgekochten Tüken von der Schwingmaschin und 2 Kleine Stäntchen sind auf dieser grossen in die eine komt der Anolin von der Schwingmaschine und in das antere 23 Kilo Chromkali aufgelöst in 80 Litter Kochentes Wasser diese beite Stäntchen laufen in 20 Minuten in die grosse Stante und muss gut Gekocht und gerirt werten ist es abgelaufen so läst man es noch eine 1/2 Stunte Kochen dan komt 16 Kilo Kalk dazu und Kocht dan noch 5 Minuten dan wirt es warm gepress und in der Schon genanten Stante richtet man zur gleichen zeit Warmes und dan wirt die Press gut gewaschen die Brü

lauft in dem Reserwar sint schon 350 Kilo Salz das Salz wirt gerirt bis es gelöhst ist und wen es kalt ist wirt es Gepresst und Getrocknet."

Ausbeute war keine angegeben, probiert wurde diese Arbeitsmethode nicht.

Was ersehen wir aus erwähntem Beispiele? Dass leider ein Verbreiten von Verfahren durch Arbeiter stets leicht möglich ist; mit dem Namen Salzsaures Anilin wurde wahrscheinlich eine bestimmte Anilinölmischung und mit Salzsäure 3grädig auch eine solche anderer Stärke bezeichnet, doch sonst findet sich alles zum sofortigen Arbeiten darnach genau angegeben. Nicht allein dem Fabrikbesitzer muss daran gelegen sein, die bei ihm gefundenen oder ausgebildeten Verfahren möglichst nur selbst auszunützen, sondern auch dem Betriebsleiter, sie repräsentieren einen Teil seiner Leistungsfähigkeit. Falsche Benennungen etc. sind ein ungenügender Schutz, ein gutes Verhältnis zur Arbeiterschaft mit geringem Wechsel ein besserer, ein striktes Fernbleiben von derartigen Erwerbungen, durch alle Beteiligten gehandhabt, wäre das Beste.

Das Verbreiten von Fabrikationsverfahren oder doch einzelner Punkte derselben kann manchmal auch auf eine durchaus unbeabsichtigte Weise geschehen. Treffen Chemiker verschiedener Fabriken der gleichen Branche gesellschaftlich zusammen, so vermeiden sie ohne weiteres Übereinkommen den schlüpfrigen Boden des Berufes als Gesprächsthema, denn die kontraktliche Verpflichtung: Wahrung der Geschäftsgeheimnisse, haben Alle, keiner will sie verletzen; trotzdem kann sich wohl Jeder sagen, dass ihm gelegentlich mal die eine oder andere Bemerkung entfuhr, die er nachträglich lieber ungesprochen gehabt hätte. Oftmals denkt man überhaupt nicht im entferntesten an ein Interesse der Hörer für das Erwähnte und einer derselben zieht gleichwohl bestimmte, vielleicht richtige Schlüsse daraus oder rapportiert das so Aufgefangene am nächsten Tage diensteifrigst seinem Chef. Den Arbeitern geht es gerade wie uns, nur sind sie sich der Folgen weit weniger bewusst wie wir, geben weniger acht, gehen leicht weiter, rühmen den guten Gang eines Artikels ihrer Fabrik, dessen grossen Versand nach einem bestimmten Lande, das bessere Arbeiten, erwähnen das Nichtmehrverwenden eines bestimmten Rohproduktes, seinen Ersatz durch ein anderes u. s. w.; der Weitererzähler dessen, findet meist nur zu willige Ohren für seine Berichte über derartig Gehörtes. Einen jüngeren Kollegen kann man auf die zu behütenden, ihm noch nicht wichtig scheinenden Punkte aufmerksam machen, den Arbeitern gegenüber unterlässt man das besser gänzlich; einerseits weiss man nie, wann sie die Fabrik wechseln wollen und ob sie nicht der vermeintliche Besitz von Geheimnissen dazu oder zu höheren Forderungen anspornt, andererseits denken sie zu viel gerade an das, was sie nicht sagen sollen, finden einen Reiz über ihre Kenntnisse Andeutungen zu machen, wobei eine zu deutliche leicht mit fällt.

Ausser dem schon oben Gesagten können wir selbst auch sonst nie vorsichtig genug sein, wir lernen dies erst mit der Zeit. Hier ein Beispiel: vor Jahren sass ich mit einem älteren Kollegen der gleichen Firma im Hotel einer anderen Stadt beim Frühstück; wir besprachen das Geschäftliche, was wir dort erledigen sollten. Plötzlich gab mir jener Herr durch Anstossen etc. die deutlichsten Zeichen des Schweigens, er hatte in unmittelbarer Nähe, am Nebentisch, eine der leitenden Persönlichkeiten einer Konkurrenzfabrik entdeckt, die ich nicht kannte.

Nach dieser Abschweifung ins Allgemeine zum Safranin zurückkehrend, will ich hier noch zwei Verfahren wörtlich wiedergeben, welche die Fabrik von einem Chemiker, der in einer anderen Fabrik thätig gewesen, erworben hatte; es finden sich einige Angaben darin, die Beachtung verdienen.

„Safranin blaustichig. Nitrosirung. In einem mit hölzernen Rührer versehenen emaillierten Kessel werden 30 kg einer Mischung von 21 kg o. Toluidin und 9 kg Blauanilin gemischt mit 8,5 Natriumnitrit, man lässt unter Rühren 13,5 Salzsäure von 20° B zutropfen. Fängt früh 6 Uhr an und lässt die Salzsäure bis Nachmittag 4 U. zutropfen, circa 80—90 Tropfen pr. Minute. Kühlt während der Operation. Bei der Nitrosirung bildet sich ein braunes Öl das aus Amidoazotoluol und Anilin besteht; darunter ist eine gesättigte Kochsalzlösung nebst unangegriffenen Nitrit und etwas Kochsalz. Wenn alle Salzsäure eingetragen, giebt man 10 l Wasser zu rührt ca. 5 Minuten, lässt nun etwa $^1/_2$ St. stehen und trennt das Oel von der Salzsäure. Das abgezogene Oel kommt in die Reduktionsmarmite und wird dort aufgewärmt, indem man solange Dampf einströmen lässt bis das Oel im Kessel 40° C erreicht hat. Nun stellt man den Dampf ab und lässt über Nacht im Wärmefass erkalten. Am anderen Morgen früh 6 U. wird mit Eisen und Salzsäure reduziert. Die Salzsäure hat man sich den Tag vorher schon präparirt indem man in 2 Ballons je 34 kg Salzsäure mit 20 kg Wasser mischte und erkalten liess. Die Salzsäure trägt man nun unter Umrühren ins Oel ein, indem man sie mit einem Kruge eingiesst u. z. so, dass die Temperatur nicht über 36° geht. Der Krug fasst ca. 8 kg. Das Eintragen der Salzsäure dauert nicht ganz 3 St. (von 6—8—$^1/_2$ 9 U.) Nun wird reduzirt indem man feine Eisenspähne, 36 kg bei 25° einträgt und hierbei wie beim Eintragen der Salzsäure immer kühlt. Das Eisen wird mit der Hand eingestreut und dauert bis 12 oder 1 Uhr. Ist alles Eisen eingetragen (unter Rühren) so rührt noch bis 4 resp. 5 U. dann ist der Kessel fertig. Sieht durch Etherprobe. In Reagentsglas bringt man ca. 5 cc der reduzirten Lösung und ebensoviel Ether schüttelt. Ist der Ether gelb so rührt weiter, sonst fertig. Ebenso sieht man wenn den Ether auf Papier schüttet, dieses wird gelb. Den andern Morgen vertheilt man den Ansatz, den man vorher noch ca. 4 Eimer Wasser zugesetzt hat damit alles in Lösung bleibt, auf die zwei Oxydationsbütten. In jeder dieser (pr. $^1/_2$ Ansatz) werden 21 kg Kreide unter Umrühren zugesetzt (zweckmässig kühlt man auf 15°). Den Tag vorher hat man 2 × 20 kg Bichromat in zwei Petrolfässer die man ganz mit Wasser füllt aufgelöst, jedes Fass für eine Oxydationsbütte. Das Chromkali lässt man unter starkem Umrühren in ca. 5 Minuten einlaufen. Die Lösung wird dabei grün endlich blau, am andern Tag ist sie roth, sie bleibt 24 St. stehen dann wird sie gekocht, hierbei Acht haben da stark schäumt. Kocht in ca. $^1/_2$ Stunde, sobald dies der Fall erhält man eine dunkel rothe Brühe, welche man mit Montejus und Filterpresse filtrirt; beide Bütten nacheinander in denselben Kasten. Die Presskuchen werden nochmals auf die beiden Bütten vertheilt, gekocht und die Lösung zur früheren filtrirt. Das Aussalzen geschieht am nächsten Tage, nach dem Erkalten, mit 7—800 kg Salz, soviel bis die Lösung 8° B, dann wird filtriert.

Zur Reinigung des Safranins wird in zwei, den Oxydationsbütten ganz gleichen, Bütten vertheilt, diese $^3/_4$ mit Wasser gefüllt und gekocht. In die kochende Brühe (in jeder Bütte) giebt man die Lösung von 3 kg Bichromat, indem man vorher den Dampf abstellt, und nun ein Gemisch von $6^1/_2$ kg Schwefelsäure und 10 l Wasser zu, soviel bis ein Tropfen auf blauem Lackmuspapier den Dr . . . [Schmutz] schön abscheidet und die Farbbrühe klar abläuft. Dr . . . und Farbbrühe dürfen nicht gleichmässig vertheilt sein, sondern müssen sich scheiden [war ein Kreis mit verstärktem Centrum, also ein Tupfen, daneben gezeichnet]. Wenn so ist

giebt man eine Probe zum Färben, wofür ein Muster in einer Schaale mit Soda neutralisirt und wie gewöhnlich ausfärbt. Ist die Farbe noch nicht schön, so giebt man der Bütte noch soviel Schwefelsäure zu, bis sie gut ist (1 weiteres Kilo genügt gewöhnlich). Nachdem die Bütte vom Färber gut geheissen neutralisirt man sie mit ca. 12 kg Krystall-Soda, vorsichtig dass nicht überläuft; so viel Soda zu bis rothes Lakmus blau wird. Nun ist sie fertig man filtrirt durch ein Filter in eine eiserne Aussalzbütte. Den Rückstand kocht man mit der Rohfarbe der nächsten Partie. Das Filtrat salzt man mit 3—400 kg Salz (8° B) aus, filtrirt, presst mit Spindel- oder besser Hydraulischen Presse im Filztuch. Die Presskuchen werden zerschnitten zerkleinert auf ca. 8 Bleche vertheilt und im Trockenraum getrocknet was 3 bis 4 Tage dauert. Aubeute 18—20 kg in Stücken, diese werden im Tambour gemahlen.

Krystallisation. Statt den gereinigten Carmin zu pressen, rührt man ihn in einer Marmitte mit 25 kg Sprit an und lässt über Nacht stehen. Am am anderen Morgen füllt man die Reinigungsbütte $^{3}/_{4}$ mit Wasser, kocht und trägt den Brei ein. Die Farbe löst sich auf. Man kocht $^{1}/_{2}$ Stunde und giebt $^{1}/_{2}$ kg Soda zu lässt wenig absitzen, filtrirt rasch durch ein Filter ab und lässt vollständig erkalten. Das Safranin krystallisirt dann aus, wird abfiltrirt, gepresst und getrocknet. Sind die Krystalle schön, so presst man nicht sondern trocknet gleich. Die Mutterlauge salzt man aus und erhält daraus leichte Ware. Ausbeute 10 bis 15 kg Krystalle und $^{1}/_{2}$ bis 3 kg Pulver aus der Mutterlauge.“

Das zweite Verfahren, vom gleichen Herrn erworben, betraf:

„Safranin gelbstichig. 5 kg Toluidin kommen in eine emaillirte Schale und werden mit $2^{1}/_{2}$ kg Salzsäure gemischt, 12 solcher Schalen setzt man am Abend an und am andern Morgen nitrosirt man mit 6 kg Nitrit jede Schale — das Nitrit ist flüssig! — Man nitrosirt bei 20 bis 25°; ist der vierte Theil des Nitrits eingelaufen so wird die Masse gelb, dann braun, darauf schwarz, schliesslich wieder gelb. In dieser Weise wurden 60 kg = 12 Schalen angesetzt und nach dem Nitrosiren sämtliche in einen emaillierten Kessel vereint absitzen gelassen und das Wasser abgezapft. Die nitrirte Masse wurde dann in einem Kessel mit 10 bis 12 kg Natronlauge von 40° B tüchtig verrührt, wurde dabei gelbbraun und in einen Destillationsapparat gebracht; dieses war ein Doppelfond mit Destillationsvorrichtung, Kühlfass und Mannloch. Das nitrosirte Gemenge besteht aus Amidoazotoluol und Toluidin, letzteres muss mit Wasserdampf übergetrieben werden, ersteres bleibt mit der Lauge im Kessel zurück. Man lässt also Dampf auf den Kessel und destillirt solange noch Oel kommt. Das Wasser des Toluidins wird dann noch mit Kochsalz ausgesalzen. Der im Kessel verbleibende Ansatz wurde nun in Eimer abgelassen, welche in eine emaillierte, von aussen mit Wasser gekühlte Marmitte unter rühren entleerte. Der Ansatz erstarrt sogleich, manchmal auch erst bei längerem Stehen; derselbe wurde solange mit kaltem Wasser gewaschen, bis sich rothes Lakmuspapier nicht mehr blau färbte, dann auf Blechen bei 50° getrocknet und darnach mit kl. Schäufelchen zerkleinert. Ausbeute 40 bis 54 kg. Reduktion: Dafür kamen $14^{1}/_{2}$ kg Amidoazotoluol und 60 kg Salzsäure von 20° B zur Verwendung. Der emaillirte Reduktionskessel hatte innen ein Rührwerk, ferner am Deckel einen 5 bis 6 cm weiten Stutzen zum Eingeben der Waare. Morgens 6 U. wurde der Apparat mit Salzsäure chargirt, darauf das Amidoazotoluol (um 8 U. damit fertig) und nach diesem

20 kg Eisenspähne eingetragen; letzteres dauert etwa 2 St. da der Kessel dabei steigt, muss es langsam geschehen. Den Doppelfond, welcher vorher als Kühlbad gedient, wärmte man jetzt unter fortwährendem Rühren mit Dampf auf uud kochte 2 St. lang; der Inhalt musste gelbweiss werden. Die Etherprobe wie beim Safranin blaustichig gemacht. Ist der Kessel nicht gut, so ist die Masse noch harzig, sie muss aber wie Wasser werden. Oxydation. Man lässt Wasser in die zwei Oxydationsbütten, vertheilt den Ansatz auf beide und giebt in jede noch 25 kg Kreide. Inzwischen werden in 2 Petrolfässern je 18 kg Bichromat gelöst und erkalten gelassen. In zwei anderen Petroleumfässern hat man je 2,85 kg Anilin in Wasser gelöst. Man braucht also für die Oxydation:

14,5	Amidoazotoluol	50	Kreide
60 kg	Salzsäure	5,7	Anilin
20	Eisen	36	Bichromat.

Die Brühe, in den Oxydationsbütten, in welche der Ansatz wie schon angegeben verteilt wurde, wird stark umgerührt und mit Eis auf 12⁰ abgekühlt, dann schnell das Bichromat und darauf das Anilin einlaufen gelassen; das Ganze soll 5—10 Minuten dauern. Die Brühe wird grün dann blau, sie bleibt 24 St. stehen. Am andern Tage wird ca. 1 St. lang gekocht, in den Montejus abgelassen, filtrirt, der Rückstand nochmals gekocht, die Filtrate in den Kasten vereint, ausgesalzen mit 300—400 kg Salz und filtrirt. Reinigung. Die Farbe wird in den Reinigungsbütten verteilt, letztere $^3/_4$ voll Wasser gefüllt und jeder 5 kg Soda zugesetzt. Man lässt eine Probe färben, ist sie gut so wird filtrirt, andernfalls noch 1 kg Soda beigefügt und dann war die Farbe immer gut. Nach dem filtriren wird mit 180—200 kg Salz ausgesalzen (eben bis das Wasser 8^0 B wiegt). Die Presskuchen wurden im Trockenraume bei 60 bis 70^0 getrocknet; Ausbeute = 12,5 kg = ca 80 %!! Eigenschaften: Das gelbe Safranin ist viel schwerer in Wasser löslich als das blaustichige.

Apparatur. Ausser dem Gefässe zur Nitrosirung und Reduktion ist die Apparatur dieselbe wie beim bläulichen Safranin; die Nitrosirung geht aber vielleicht auch wie dort."

Es waren am Schlusse skizziert:

a) Eine der emaillierten Schalen, 600 mm Durchmesser bei 400 mm Tiefe, nebst einem rechteckigen Blech- oder Brettstück mit Löchern, dienend zum Einhängen der Schalen in das Kühlbad.

b) Für die Reduktion ein Kessel — 1 m hoch, 1 m weit — mit Mantel, sowie Dampf- und Wasserzuströmung zum Heizen und Kühlen; ein nahe dem Rande austretendes Rohr gabelt seitlich in einen auf- und einen abwärtsweisenden Teil, unter welch letzterem sich ein Eimer zum Auffangen der übersteigenden Flüssigkeit befindet; der Kesseldeckel ist mit Changierloch und Rührwerk versehen.

c) Der Abtreibapparat, bestehend aus einem doppelwandigen Kessel — Spielraum zwischen beiden = 80 mm — der Innere hat bei 800 mm Durchmesser 700 mm Tiefe, sein Deckel besitzt einen Destillierstutzen, ferner ein Mannloch 300 × 400 mm, durch den Deckel geht ein Dampfrohr bis auf den Boden, hier als gelochte Spirale endend; ein 50 mm weites Rohr, vom innern Kessel durch den äusseren führend, bildet den mit Hahn verschlossenen Ablauf; der Dampf strömt oben in den äusseren Kessel ein und auf der andern Seite, ebenfalls oben, aus, u. z. in die erwähnte Spirale des inneren Kessels;

durch einen Bodenstutzen am äusseren Kessel fliesst das vom Dampf mitgebrachte, sowie das Condenswasser ab. Die Angabe dazu lautete: „Zur Kondensation des Destillates dient eine, in einem Petrolfass sitzende Bleischlange; Oxydationsbütten, Aussalzkästen etc. sind genau wie bei Safranin blaustichig.“

Die Apparate für Safranin bläulich auf die hingewiesen, finden sich nicht in meinen Notizen, ob ich das Betreffende abzuschreiben unterliess, oder im Original, welches mir nicht mehr zur Verfügung, auch fehlte, kann ich nicht sagen. Dabei fällt als wesentlich bloss die Grösse der Oxydationsbütten, also das Flüssigkeitsvolumen mit dem gearbeitet wird, in Betracht; dieses lässt sich aber aus der Salzmenge, insbesondere jener beim Umarbeiten des Safranin bläulich verwendeten, leicht berechnen, weil dort weder zweites Kochwasser dazukommt, noch grössere Mengen anderer Salze das spezifische Gewicht beeinflussen. Für jene Reinigung sind die Filtrate zweier, zu je $^3/_4$ angefüllter Standen erwähnt, welche Flüssigkeit mit 3—400 kg Salz versetzt, eine Lösung von 8° B ergibt; 8° B entsprechen 1,06 sp. G. und dies weiter, laut „Chemikerkalender“, einer 8%igen Salzlösung, die 400 kg Salz, demnach 5000 l in den beiden zu $^3/_4$ angefüllten Bottichen, jeder hat also 3125 l, rund 3000 l Inhalt. Den Aussalzkästen der Reinigung würde man 6000, denen des ersten Filtrates 12000 l Fassungsraum geben, um sicher zu gehen. Zu dem Verfahren des Safranin gelblich stimmt diese Rechnung freilich nicht, denn dort ist bloss die halbe Salzmenge angeführt, obschon die nämlichen Gefässe, resp. gleiche, zur Verwendung gelangen; aber jene Quantitäten reichen vielleicht aus, denn die Marke soll, nach der Angabe, schwer löslich sein, die 8° B bei deren Umarbeiten wären demnach ein Irrtum.

Der Zusatz von festem Nitrit zum o. Toluidin-Anilin-Gemisch mit Zutropfen der Salzsäure — siehe vorstehendes Verfahren für Safranin bläulich — empfiehlt sich nicht, weil dabei die Reaktionswärmen der Chlorhydratbildung und der Nitriteinwirkung gleichzeitig durch Kühlung beseitigt werden müssen; ausserdem ist nie ein grösserer Überschuss an salzsauerem Toluidin vorhanden, der zur raschen Überführung des Diazamido- in Amidoazotoluol beiträgt.

Die Fabrik, aus der jene Verfahren stammten, stellte möglicherweise ihr Nitrit selbst her und benutzte, wo es anging immer direkt dessen Lösung, darum vielleicht lautet die Vorschrift beim gelblichen Safranin auf Nitrit flüssig; jene 6 kg pro Schale dürften, nach der Amidoazotoluol-Ausbeute berechnet, wohl eine 25proz. Lösung vorausgesetzt haben. Warum aber Schalen im Gebrauch standen, ist mir nicht erklärlich; auch nur für blosse Versuche hätte man die Operation entweder im anderen Azotierkessel ausführen oder, eben so billig als die Schaleneinrichtung, einen separaten Kessel dafür montieren können.

Versuche zur Verwendung obiger beiden Verfahren stellten wir, mein Nachfolger sowohl als ich, öfters an, fast jedesmal wenn die Lieferungsquelle des regenerierten Braunsteins zu versiegen drohte; einmal erstreckte sich der Betrieb darnach — resp. die Herstellung des Amidoazotoluols und dessen Reduktion abgeändert nach unseren Erfahrungen — über einen ganzen Monat, um das Gehen durch Einarbeiten zu forcieren. Öfters gelingt ja solches auf diese Weise, hierbei war es nicht der Fall, die Resultate fielen stets zu Gunsten des Braunsteins aus. Reduziert man nicht mit Eisen, sondern mit Zink, oder Zinn + Zink, so muss man der reduzierten Lösung vor der Oxydation, ausser Kreide, noch ein Eisensalz, z. B. Eisenvitriol, zusetzen, um auf eine günstigere Ausbeute zu kommen; das Eisenoxyd scheint als Sauerstoffüberträger einen Einfluss auszuüben. Bei Anwendung derselben Toluidin- und Anilinmengen, wie für die Braunsteinoxydation, erhält man dabei mindestens 4 Filterpressen voll Rück-

stand, statt dort zwei. Die Beendigung der Reduktion, beim Arbeiten mit Eisen, erkennt man besser durch Ausschütteln der mit Soda alkalisch gemachten Probe mit viel Äther, und Aufgeben eines Tropfens Salzsäure (keine Rotfärbung mehr, die sonst das noch vorhandene Amidoazotoluol hervorbringt) auf den Ätherverdunstungsrückstand des Filtrierpapiers.

In meinen Notizen findet sich weiter noch bemerkt, dass die Angaben über Schwerlöslichkeit des gelberen Safranins und dessen Ausbeute nur ihre Richtigkeit haben, wenn man als Toluidin ein stark para haltiges Produkt nimmt, ferner, dass p. Toluidin dann in der Reduktionsflüssigkeit enthalten sei. Letzteres widerspricht der deutschen Patentschrift No. 37932, nach welcher p. von o. Toluidin durch Überführung des ortho in Amidoazotoluol und Abblasen des para mit Wasserdampf, getrennt werden kann. Wahrscheinlich erklären die verschiedenen Temperaturen beim Azotieren den Widerspruch; in dem Amidoazotoluol des Verfahrens „Safranin gelbstichig" ist bei p. Gehalt des Toluidins, jedenfalls p. Diazoamidotuluol oder der gemischte Azokörper: $\overset{1}{C}H_3 \cdot C_6H_4 \cdot \overset{4}{N} : \overset{5}{N} \cdot C_6H_3 <\begin{matrix} CH_3 \; [1] \\ NH_2 \; [2] \end{matrix}$ enthalten, welche beide den p. Toluidingehalt der Reduktionsflüssigkeit erklären, sowie die geringere Löslichkeit des damit hergestellten Safranins.

Gelegentlich seiner ausgedehnten Untersuchungen über das Safranin und dessen Derivate, hatte R. Nietzki auch die Oxymethyl- resp. Oxyäthyl-Substitutions-Produkte des Phenosafranins dargestellt und mit diesen eine Klasse sehr schöner Farbstoffe — Safranisole — entdeckt, deren fluoreszierenden Färbungen auf Seide ganz an die Eosine erinnerten. Leider entsprachen genannte Substanzen infolge ihres hohen Herstellungspreises den in sie gesetzten Erwartungen nicht und vergalten dem Entdecker nicht die grosse Mühe, die ihm die fast vollständige Ausarbeitung der in Betracht kommenden Verfahren verursacht hatte. Safranisole entstehen bei gemeinschaftlicher Oxydation von 1 Mol. p. Phenylendiamin + 2 Mol. o. Amidophenolmethyl- resp. -äthyläther oder statt 2 Mol. der letzteren bloss 1 Mol., unter Zugabe von 1 Mol. Anilin oder Toluidin. Da einzelne Teile der bezüglichen Verfahren immerhin noch Interesse in verschiedener Richtung beanspruchen, so gebe ich hier deren Beschreibung genau in der nämlichen Form wieder, wie sie damals, gleichzeitig mit der Beschreibung der Herstellung des gewöhnlichen Safranins, R. Nietzki der Fabrik mitgeteilt hatte.

„Darstellung des neuen (gelbstichigen) Safraninfarbstoffes.

I. Darstellung des Orthoamidophenetols.

A. Orthonitrophenol.

50 kg Phenol werden mit
10 l Wasser gemischt und in ein gut gekühltes Gemisch von:
80 kg Chilisalpeter
100 ,, 66° Schwefelsäure
200 l Wasser

langsam eingetragen, so dass die Temperatur stets 25—30° C beträgt. Man fügt, nachdem das Ganze noch 3 bis 4 Stunden gestanden hat, noch 300 l Wasser zu und trennt das abgeschiedene Öl von der sauren Flüssigkeit, wäscht es noch einmal mit Wasser und fügt demselben so viel Sodalösung zu, bis das Nitrophenol eben anfängt, sich mit gelber Farbe

zu lösen. Das o. Nitrophenol wird jetzt mit Dampf abgetrieben, man erhält 25 kg, also 50% des angewandten Phenols. Aus dem Destillationsrückstande lassen sich, durch Lösen in Soda und Krystallisieren des Natriumsalzes, etwa 50% p. Nitrophenol gewinnen, welches ein gutes Material für die Darstellung von Nigrosin ist.

B. Orthoamidophenetol. Das o. Nitrophenol wird durch Abdampfen mit der äquivalenten Menge Natronlauge in das Natriumsalz verwandelt, dieses feingepulvert bei 120 bis 130° getrocknet. In einem, womöglich mit Rührer versehenen, eisernen Autoclaven werden: 16 Teile Natronsalz mit 11 Teilen Bromäthyl, wenn möglich unter Rühren, so lange auf 140° erhitzt, bis der Druck, welcher 12 bis 14 Atm. beträgt, auf 2 bis 1 Atm. zurückgegangen ist. Der öligen Masse wird das Bromnatrium mit Wasser entzogen und kann zur Darstellung von Bromäthyl verwendet werden. Man erhält etwa 16 Teile Orthonitrophenetol.

Letzteres wurde mit Eisen und Salzsäure reduziert, auf:

100 Teile Nitrophenetol wurden
100 ,, Wasser
100 ,, Eisen
10 ,, Salzsäure

angewendet. Man fügt nach vollendeter Reaktion bis zur Alkalität Kalk zu und destilliert mit Dampf. Die Reduktion ist der bis jetzt am wenigsten ausgebildete Teil des Verfahrens. Es wurden bisher nur 60% Amidophenetol erhalten, während die Theorie 81% verlangt. Statt des Amidophenetols kann mit demselben Erfolg das Orthoanisidin = Methylamidophenol angewendet werden, welches vom Verein chem. Fabriken unlängst für 12 Mk. pr. Kilo angeboten wurde. Ich (N.) glaube jedoch, dass, wenn die Wiedergewinnung des Broms, d. h. die Darstellung des C_2H_5Br aus $NaBr$ gut ausgebildet würde, obige Darstellung viel billiger wäre.

II. Darstellung des p. Phenylendiamin.

A. Nitroacetanilid.

100 Teile Anilin
75 ,, Eisessig

werden in einem Steingutgefässe derart 8 bis 12 Stunden gekocht, dass das gebildete Wasser langsam überdestilliert, während Anilin und Eisessig zurückfliesst, was durch geeignete Kühlung leicht zu bewerkstelligen. (Ich [W.] hatte hier ein ? in meiner Abschrift eingeklammert.) Man giesst die Masse in heisses, mit etwa 15 Teilen Salzsäure versetztes Wasser und rührt gut um. Nach dem Erkalten wird das Acetanilid gut ausgewaschen, ausgeschleudert und schliesslich durch Schmelzen getrocknet. Aus 100 Anilin wurden 125 Acetanilid und aus den Wässern 10 Teile Anilin zurückgewonnen.

90 Teile Blauöl	kosten 305 Mk.	
75 ,, Eisessig	90 ,,	
15 ,, Salzsäure	0,60	
	395,60	1 kg Acetanilid = 3 Mk. 16.

1 kg Acetanilid wird in
3 ,, 66° Schwefelsäure gelöst und unter guter Kühlung (mit Eis) und Rühren ein gekühltes Gemisch von:
710 gr 40° Salpetersäure
500 ,, 66° Schwefelsäure

langsam hinzugetropft, wobei die Temperatur nicht über 15° steigen darf. Man gibt dann in etwa 100 Teilen Wasser (mit etwas Eis versetzt), filtriert und wäscht aus. Man erhält so 1 kg 100 bis 1,200 Nitroacetanilid. (Ausbeute noch verbesserungsfähig.)

B. Salzsaures Phenylendiamin. Das aus 1 kg Acetanilid erhaltene Nitroacetanilid wird noch feucht in ein Gemisch von:

1 kg 500 Eisen
1 „ Wasser
100 gr. Salzsäure, roh,

derartig allmählich eingetragen, dass die zuerst durch Anwärmen eingeleitete Reaktion jedesmal vorübergeht und niemals zu stürmisch wird. Ist alles eingetragen, so erwärmt man noch einige Zeit, versetzt dann bis zur schwach alkalischen Reaktion mit Sodalösung und zieht mit heissem Wasser aus. Die filtrierten Auszüge werden mit etwa 1 kg Salzsäure versetzt und bis zur Krystallhaut eingedampft. Man setzt dann noch etwa $1^1/_2$ kg 21° Salzsäure zu und lässt das salzsaure p. Phenylendiamin krystallisieren. Ausbeute etwa 1 kg.

1 kg Acetanilin =	3 Mk. 16
0,710 Salpetersäure =	35
1,500 Eisen =	10
3 Salzsäure =	12
	3 Mk. 73 = 1 kg salzs. p. Phenylendiamin.

III. Darstellung des Farbstoffes.

18 kg salzs. Phenylendiamin
13,700 Orthoamidophenetol (oder 12,300 Orthoanisidin)
10,700 p. Paratoluidin
25 kg 21° Salzsäure

20 kg Oxalsäure werden in etwa 3000 l Wasser gelöst und diese Lösung in 100 kg angerührten Braunstein von 65—70% laufen lassen. Das Volumen muss 4—5000 l betragen. Man erwärmt langsam und erhält etwa 2 St. im Sieden. Es wird ausgesalzen, der Farbstoff unter Zusatz von 20 kg Soda umgeschafft und gefällt. Man erhält 20—25 kg konzentrierten Farbstoff in Stärke des beiliegenden Typs. Bei einem Preise von 10 Mk. pr. 1 kg Amidophenetol würde sich der Preis des konzentrierten Farbstoffes auf 14 Mk. pr. Kilo, ohne Arbeitslohn, stellen. Wir haben einen ca. 40% dünneren Typ herausgeschickt und wurde uns von Färbern gesagt, dass, wenn derselbe für 25 Mk. zu haben wäre, er für die Baumwollfärberei von Wichtigkeit sei. Ich (N) hoffe, dass sich das Amidophenetol für 8, ja sogar 6 Mk. herstellen liesse. Auch gibt das p. Amidophenetol, wenn es statt des p. Toluidins im obigen Satze angewendet wird, einen Farbstoff, der sich vor den obigen durch Leichtlöslichkeit vorteilhaft auszeichnet, nur hat die Herstellung des p. Amidophenetols aus dem p. Nitrophenol bis jetzt noch einige Schwierigkeiten gemacht. Alle diese Farbstoffe haben auf Seide etwa die dreifache Stärke der entsprechenden Eosine."

„Nachtrag. (War am Schlusse der nämlichen Beschreibung bereits beigefügt.)

I. Amidophenetol (oder Phenetidin). Das Amidophenetol lässt sich mit Wasserdämpfen nur schwierig übertreiben. Es frägt sich nun, ob es nicht vorteilhafter ist, nach dem Reduzieren mit Kalk alkalisch gemacht, die Masse mit Benzin oder Petroleumäther auszuschütteln.

Am einfachsten würde man dann die erhaltene Lösung der Base mit etwas verdünnter Salzsäure ausschütteln und deren salzs. Salz gewinnen. Vielleicht liesse sich auch eine direkte Destillation des Reduktionsproduktes durchführen. (Die Base siedet bei 210° C.)

II. Paraphenylendiamin. Für die Herstellung des Acetanilids werden sich vermutlich am besten Steingutgefässe eignen, welche im Ölbad erhitzt werden, die Temperatur beträgt etwa 120—130°, die Erhitzungsdauer 8—12 St. Das Abdampfen des reduzierten Nitroacetanilids mit Salzsäure (es entsteht zuerst Amidoacetanilid, welches durch die Salzsäure zersetzt wird) wird sich kaum anders als in Steingutgefässen ausführen lassen. Auf einen gleichmässigen Verlauf der Reduktion ist viel Wert zu legen, da sonst ein unreines, dunkel gefärbtes Phenylendiamin und schlechte Ausbeute erzielt wird.

III. Farbstoff. Über die Oxydation selbst fehlen im Grossen bis jetzt noch alle Erfahrungen, doch scheint es, als ob ein zu langes Erhitzen hierbei zu vermeiden wäre. Im Kleinen wurde die beste Ausbeute bei etwa 3stündigem Erhitzen auf 90° erhalten. Auch über die Menge der zugesetzten Salzsäure wären noch einige Versuche zu machen, da von dieser die Ausbeute abhängig ist. Ich (N.) erhielt im Kleinen im günstigsten Falle aus 3,6 gr. salzs. Phenylendiamin und 2,8 gr. Amidophenetol 5 gr. konzentrierten Farbstoff. Bei dem einzigen bis jetzt im Grossen mit 3,6 resp. 2,8 kg angestellten Versuche wurden 4 kg, entsprechend 4 gr. Farbstoff erhalten; doch lagen hier mancherlei ungünstige Umstände vor. Ich (N.) glaube, dass die Salzsäure eher eine kleine Verminderung erfahren könnte. Nach den bisherigen Erfahrungen scheint die Salzsäuremenge, der für Bildung der Salze $C_6H_4(NH_2 \cdot HCl)_2$, $C_6H_4{<}^{OC_2H_5}_{NH_2} \cdot HCl$ u. $C_6H_4{<}^{CH_3}_{NH_2} \cdot HCl$ theoretisch nötigen, zu entsprechen."

Vorstehende Beschreibung zeigt, als schönes Beispiel, wie weit man bei Ausarbeitung von Verfahren durch Versuche im Kleinen bereits gelangen kann, welche Überlegungen für den günstigsten Betrieb bereits der mehr wissenschaftlich thätige Chemiker macht, und lässt schliessen, wieviel Arbeit erforderlich gewesen, um, bei der grossen Zahl von Zwischenprodukten, zu jenen Resultaten zu gelangen; das Nachschlagen der Literatur gab zu jener Zeit — Januar 1884 erfolgte die Mitteilung — nicht die gewünschte Auskunft dafür.

Nach obigen Verfahren hergestellter Farbstoff gelangte von der Fabrik, in der ich damals Safranin-Chemiker war, keiner zur Ausgabe, einige Versuche dafür habe ich hingegen angestellt; meine Notizen darüber bemerken u. a.:

Beim Abtreiben des o. Nitrophenols lässt sich die Kühlung schwer regulieren, entweder die benutzte Bleischlange verstopft leicht oder es entweichen bei wärmerem Gang, wobei das Nitrophenol (Schmelzp. 44°) flüssig mit dem Wasser abläuft, noch der unangnehmen Dämpfe dieses Produktes; ein grösseres gekühltes Gefäss, emaillierter oder ausgebleiter Kessel, ev. noch mit innerer Kühlung (Schlange, Linse o. dergl.), wäre vielleicht besser, man könnte, wenn letztere nicht notwendig, den festen Nitrokörper entweder durch Öffnen des Deckels herausnehmen, oder sonst ihn herausschmelzen. (Die Dämpfe wären im letzten Falle doch leichter zu beseitigen resp. zu gewinnen.)

Aus dem Destillationsrückstand vom o. Nitrophenol kann man durch Lösen in Soda (nicht Natronlauge), filtrieren, Aus- und nochmaliges Umkrystallisieren reines p. Nitrophenolnatrium in schönen gelben Krystallen gewinnen; die erste Krystallisation gibt beim Lösen noch Rückstand.

Der Reaktionsmasse würde nach dem Äthylieren wohl besser sofort mit Benzol etc. das Nitrophenetol entzogen, denn das Trennen der Schichten (nach dem Hinzufügen von Wasser) geht nicht gut.

Wenn Ameisensäure billig genug käuflich wäre, sollte das Arbeiten mit Formanilid, gleiches Verhalten beim Nitrieren vorausgesetzt, vorteilhafter sein als mit Acetanilid, denn für letzteres braucht man wenigstens 90 %ige Essigsäure, während bei Ameisensäure weit schwächere ausreicht; man könnte also beim Eindampfen der Reduktionsflüssigkeit die Dämpfe von dem Punkte an, wo die Ameisensäureabspaltung des Formyl- p. Phenylendiamins beginnt, auffangen und das Kondensat vielleicht direkt wieder benutzen, wobei höchstens mit einem Verlust von 10—15 % Ameisensäure zu rechnen wäre. Möglicherweise liesse sich etwas mit Benzoë- oder Phtalsäure in dieser Richtung, natürlich bei geringerem Verluste, machen, nur hätte man deren weit grösseres Molekül immer mit herumzuschleppen.

Das ausgeschiedene Nitroacetanilid ist zwar grösstenteils para, enthält aber, trotz einer gegenteiligen Literaturangabe, nach der das Ortho in Lösung bleiben soll, doch ziemlich viel davon; man erhält ein viel reineres p. Phenylendiamin, von dem weder die Base noch das salzsaure Salz so leicht schwarz wird, wenn man das Nitroacetanilid abfiltriert, presst, mit Salzsäure bis Lösung eintritt (die Entacetylierung vollzogen) erwärmt, so viel Wasser zugibt als ohne Trübung möglich, durch Filz in viel Wasser filtriert, die Ausscheidung abfiltriert, mit Sodalösung wäscht, presst, trocknet, das p. Nitranilin aus Alkohol krystallisiert, wobei das Ortho in Lösung bleibt, und erst dieses reduziert.

Später fügte ich bei: Es ist doch schade um diese Farbstoffe, man sollte die Sache gelegentlich nochmals durcharbeiten, insbesondere das Phenylen- durch Toluylen-diamin ersetzen, letzteres gibt ja auch bessere Safraninausbeute; mit den jetzigen Erfahrungen liesse sich vielleicht doch noch etwas dabei holen.

Jenen Notizen schloss ich ferner, zu verschiedenen Zeiten, die das p. Phenylendiamin betreffenden Bemerkungen an, wie:

Amidoazolbenzol eignet sich schlecht als Ausgangsmaterial für das p. Phenylendiamin, man hat zu viel Anilin wiederzugewinnen, aus gereinigtem p. Nitranilin wird es besser und billiger.

Die Reduktion des Amidoazobenzols sowohl wie des p. Nitranilins geht mit Schwefelwasserstoff, von dem haben wir genug, doch es bilden sich daneben schwefelhaltige Produkte, die Lauth'sches Violett geben.

Der von Bamberger B. B. 28 (1895) S. 250 erwähnte Eprouvettenversuch, Reduktion des p. Nitranilins mit Wasser und Zinkstaub, dürfte sich für den Betrieb dressieren lassen, aus dem Zinkrückstand würden wir Chlorzink machen und mit etwas anderem als Äther ausschütteln. Zunächst müsste aber bestimmt werden, wieviel Diamin mit den Wasserdämpfen, es ist flüchtig damit, beim blossen Eindampfen übergeht; ist es nicht zu viel, so könnten wir dieses Wasser für die nächste Operation benutzen, und das Extrahieren der wässerigen Lösung wäre umgangen.

Die Nietzki'sche Vorschrift zur Nitrierung des Acetanilids fand in der Fabrik Verwendung bei der Herstellung des p. Nitranilins, das für die Bereitung des Orseille-Ersatzes (diazotiertes p. Nitranilin mit Naphtionsäure kombiniert, in Teigform in den Handel gebracht) und des Apollorots (diazotiert, mit zum Teil weiter sulfonierter Naphtionsäure kombiniert und getrocknet) diente; später nach Einführung des p. Nitranilinrots in den Druckereien wurde auch p. Nitranilin als solches verkauft.

Die Fabrikation des Clematin.

Unter dem Namen Clematin stellten wir ein Dimethylsafranin her, durch Oxydation von Dimethyl p. phenylendiamin + o. Toluidin + Anilin; es wurde zum grössten Teil in Indoïn B übergeführt, teilweise als solches verkauft. Mit Ausnahme der Nitrosodimethylanilin-Darstellung war das Verfahren von Dr. C. Ris, dem damaligen Leiter des Safraninbetriebes, ausgearbeitet und in die Fabrikation eingeführt worden, behufs Gewinnung eines geeigneten Ausgangsmaterials für die blaueren Indoïnmarken.

Verfahren der Clematin-Herstellung.

Bereitung des Nitrosodimethylanilin. In ein mit Rührer versehenes kleines Holzgefäss werden 26 kg Dimethylanilin und 100 kg Salzsäure (enthaltend 31 bis 31,5 Gewichtsprozent) nacheinander eingegossen, worauf man 100 kg fein zerschlagenes Eis hinzufügt; da Salzsäure und Eis eine Kältemischung abgeben, so sinkt die Temperatur, trotz der Reaktionswärme bei der Salzbildung des Dimethylanilins, auf —15°. Innerhalb 5 Stunden circa lässt man 16 kg Nitrit gelöst in etwa 35 l Wasser zulaufen und hält den Rührer nach Beendigung noch $^1/_2$ Stunde im Gang; die Temperatur steigt dabei auf + 5°.

Reduktion. Die obige Flüssigkeit samt dem in ihr ausgeschiedenen salzsauren Nitrosodimethylanilin fliesst unter Wassernachspülung in einen tieferstehenden grössern Rührbottich, erhält 80 kg Salzsäure und beil. 300 l Wasser zugesetzt, worauf unter stetigem Rühren die Reduktion beginnt, ausgeführt durch Eintragen von 40 kg mit Wasser aufgeschlemmtem Zinkstaub innerhalb etwa $3^1/_2$ Stunden; Eisbeigabe — es braucht ca. 100 kg — hält die Temperatur auf 38 bis 40°. Darauf fügt man 23 kg o. Toluidin, 40 kg in heissem Wasser gelöste Oxalsäure und so viel Wasser und Eis hinzu, dass das Thermometer bei ca. 900 l Volumen nicht über 20° zeigt.

Oxydation. Im grossen Kochkessel, Taf. V, wurde inzwischen der Luftdruck vermindert, während dessen Rührwerk 200 kg regenerierten Braunstein (wie beim Safranin vorher mit Wasser vermahlen) mit etwa 3000 l Wasser gut vermischen; beim Öffnen des Hahnes Q fliesst jetzt die reduzierte Lösung ein und darauf sofort (nach Öffnen des Domdeckels) die aus 20 kg Anilin mit 21 kg Salzsäure in einem Petroleumfass voll Wasser bereitete. Der Rührer bleibt danach noch $^1/_2$, besser 1 Stunde im Gang, worauf eine Ruhepause von 12 Stunden folgt. Das Kochen geschieht wie bei Safranin, das Filtrat aus den Pressen wird mit 600 kg Steinsalz unter Beigabe von 30 kg Chlorzinklösung — bereitet durch Lösen von Zinkblechabfällen in konzentrierter Salzsäure — ausgesalzen, das Roh-Clematin unter Zusatz von 10 l Schwefelnatriumlösung (50 Krystalle in 150 Wasser) umgearbeitet, dessen Lösung filtriert, mit 300 kg Kochsalz ausgesalzen, das Rein-Clematin in der

Filterpresse gesammelt, hydraulisch gepresst und getrocknet. Ausbeute 48 bis 59 kg konz. Ware.

Die Einrichtung für die Fabrikation

des Clematins ist ganz die nämliche wie für das gewöhnliche Safranin, mit Ausnahme eines kleinen Rührständchens, das zur Bereitung des Nitrosodimethylanilins dient. Beistehende Fig. 113 zeigt dasselbe. Der kleine pitch pine Bottich A — aussen gemessen 770 mm hoch, oben 900 mm weit, Holzdicke 40 bis 45 mm — trägt das aufgeschraubte Querbrett Y und dieses auf der einen Seite einen Rührerantrieb, kleines Modell Taf. III, auf der anderen ein mit Thonhahn versehenes Thongefäss für die Nitritlösung. Das untere Ende der Rührer-

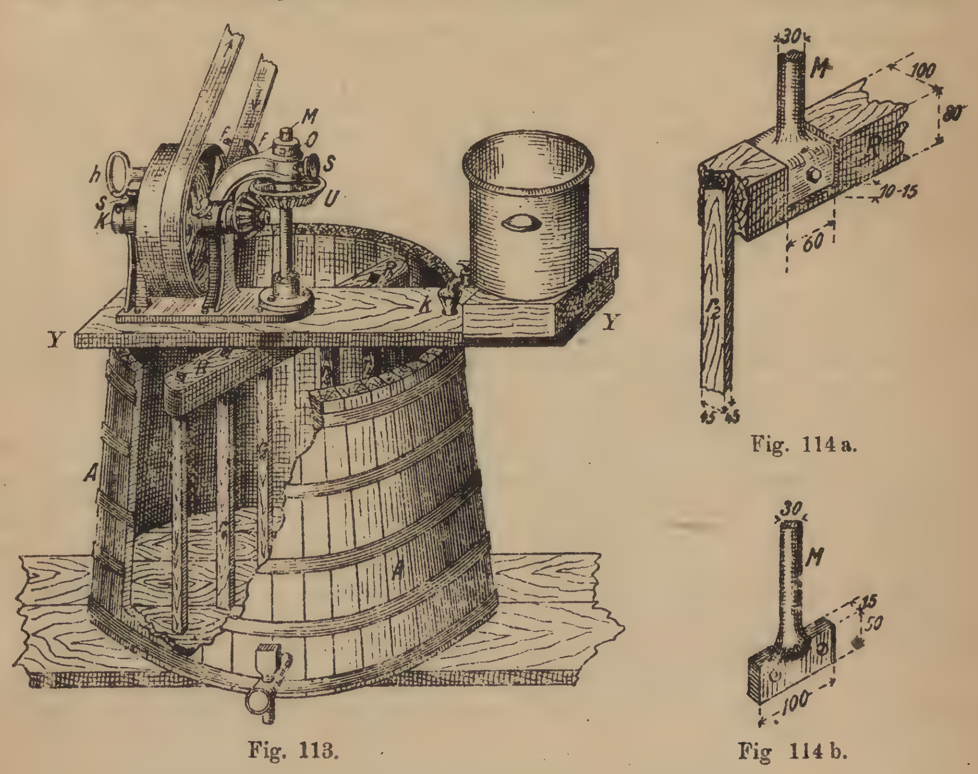


Fig. 113.

Fig. 114 a.

Fig 114 b.

achse M bildet eine verbreitert geschmiedete, nach abwärts offene Gabel, welche, in das Holz eingelassen, den Rührerarm R umgreift und vermittelst einer durchgehenden Schraube festhält; die im Gefässinnern befindlichen Eisenteile sind gut mit Asphaltlack angestrichen und thunlichst mit durch Holznägel befestigten Brettchen überdeckt. In Fig. 114a sehen wir genannte Ausführungsform ohne obere und seitliche Brettchenbedeckung, in Fig. 114b eine andere, die man von oben in den Arm versenken kann; Holzverkleidung über die mit Miniumteig verkittete obere Öffnung, und über die Köpfe und Muttern der beiden Halteschrauben, ist aber auch dabei erforderlich. Das Rühren besorgen 5 quadratische, 45×45 breite Holzstäbe $r - r_4$, welche von unten in die Öffnung des Armes R eingeschlagen werden; letzterer sowohl als die Zinken r bestehen ebenfalls aus pitch pine, war dieses gut trocken, so braucht es oben in den eingeschlagenen Köpfen keine Keile, sie spalten doch nur leicht das Holz. Eine Seite von R trägt 3, die andere 2 der Stäbe r, die Rotations-

kreise der letzteren fallen in die Zwischenräume der ersteren; der Rührer dreht sich mit 80 Touren pro Min. Die beiden Enden von R lassen genügend Spielraum mit der Gefässwand, um den kleinen Glastrichter k einzuführen; sein Röhrchen soll nahe dem Mantel enden, doch dessen Holz nicht berühren, damit das Nitrit nicht ihm entlang läuft, statt direkt in die Flüssigkeit zu tropfen.

Ich sprach von einem Thongefässe für das Nitrit, Eisen, verzinntes Blech oder Guss würde doch auch genügen; sie rosten aber leicht, insbesondere hier bei den oft langen Nichtgebrauchspausen, das Blech ganz durch, und vom Guss lösen sich Rostschiefer ab, die in den Hahn gelangen. Letzterer war ebenfalls ein solcher aus Thon, weil die Küken von Metallhähnen (infolge der Einwirkung saurer Dämpfe) bald schwer drehbar wurden, was am guten Einstellen des Ablaufes hinderte. Überall wo kleinere Thonhähne, $^1/_4$", der besseren Regulierfähigkeit den grösseren vorzuziehen sind, wie an dieser Stelle, habe ich die Fabrikate von Dulton & Co., Lambeth Pottery, London, als die geeignetsten gefunden. Selbst für konz. Schwefelsäure, oder Mischungen mit konz. Salpetersäure, genügte bei diesen häufig benutzten Thongefässen von 300 mm Durchmesser bei 300 mm Höhe immer das Überstreifen eines Gummischlauchabschnittes über das Hahnende, Eindrehen in die 25 mm weite Öffnung des nahe am Boden befindlichen Stutzens und Verdrahten mit dessen Wulst. Die Angriffsfläche des Gummi ist so schmal, dass eine Reparaturbedürftigkeit auch bei jenen Säuren, sehr lange nicht eintritt. Kauft man Gefässe mit eingeschliffenen Hähnen, dann muss man ersteren mitbeziehen, kann keine billigere Ware, die meist ebenfalls ausreicht, benützen, und beim Zerbrechen des Hahnes passt der Ersatz doch nicht.

Ein $^1/_4$" Doulton-Auslaufhahn wiegt bloss 180 gr., ist bei hübscher Form also verhältnismässig leicht, daher leisten dieselben auch im Laboratorium oft recht gute Dienste, an Standgefässen für destilliertes oder Salzwasser, Schwefelwasserstoffapparaten, Gasometern und dergl. Genannte Fabrikate besitzen am Gehäuse 2 Buchstaben, etwa P Z, nebeneinander vertieft eingedrückt, die nämlichen findet man auf der Kükengriffmitte in eine kleine Bleiplombe eingeschlagen; Zweck: das Verwechseln der beiden zusammengehörenden Teile zu verhindern. Manche Thonhahnformen haben nach unten verlängerte Küken, wobei das Ende einen vorstehenden kugligen Knopf bildet; streift man über letzteren eine in der Mitte gelochte Gummischeibe — Stopfenabschnitt —, so gibt letztere häufig eine recht willkommene Sicherung gegen das Herausfallen oder Herausdrücken des Kegels ab.

Bei der Herstellung des Nitrosodimethylanilins war anfangs die Nitritlösung unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche eingeführt worden, durch eine unten U-förmig endende oben mit einem Trichter verbundene Glasröhre, im Gefässinnern oder eine ausserhalb angebracht, welche in den Auslauf-, resp. einen anderen, speziell dafür dienenden Hahn mündete. Direkte Einführung durch einen Gummistopfen in einer Daubenbohrung, reicht zwar schliesslich ebenfalls aus, doch wenn die Glasröhre einmal bricht, muss man stets erst einen Stöpsel suchen zum Verschliessen der Öffnung, oder ein Arbeiter muss diese so lange mit dem Finger zuhalten, bis der andere den Stopfen gefunden. Gewöhnlich erhielt dabei die Glasröhre unten eine Gummischlauchverbindung mit dem durchgesteckten Glaswinkel; diese Verbindung löste sich hie und da über Nacht oder den Sonntag, oder ein Arbeiter ging noch im Dunkeln dort vorbei und zerbrach ein solches Rohr, bis zum nächsten Morgen oder den Montag war der Inhalt ausgelaufen. Die Hähne dagegen öffnet man erst unmittelbar vor

dem Zulaufenlassen des Nitrits, füllt aber, ehe letzteres geschieht, Wasser oder konzentrierte Salzlösung in den Trichter und das Rohr, um die saure Flüssigkeit zu verdrängen. Man vermeidet durch diese Füllung nicht bloss die Entwicklung nitroser Dämpfe im Rohr, sondern auch dessen Verstopfung durch Kochsalz- oder Glauberkrystallisation, welche die konzentrierte Nitritlösung sonst verursacht. An anderen Stellen, den grossen Gefässen für das Nitrosodimethylanilin, blieb diese Zulaufsweise beibehalten, bei den kleinen dagegen mit raschlaufenden Rührern wurde sie später weggelassen; das Auftropfen der Nitritlösung auf die Flüssigkeit genügte, salpetrige Säure riecht man bei guter Regulierung nicht. Um vor deren schädlichen Dämpfen aber auf alle Fälle gesichert zu sein, erhält das Gefäss Fig. 113 auf der einen Seite eine feste, mit Schlottverbindung versehene Holzabdeckung, auf der andern eine bewegliche. Die Aufstellung des Nitrosierständchens für die Clematinfabrikation geschah nach Wegnahme des Fasses III, Taf. I, an dessen Platz; 3 Eisenwinkel befestigten es mit Schrauben am Bodenbelag des Gerüstes.

Ich erwähnte bereits bei der Safranininstallation, dass die Bütte IV, Taf. I, nur wegen ihres Gebrauches als Reduktionsgefäss für das Nitrosodimethylanilin des Clematinbetriebes ein mechanisches Rührwerk braucht; ebenfalls hierfür ist ein Bedecken mit je einer fixen und einer beweglichen Deckelhälfte erforderlich, von denen erstere mit dem Abzuge verbunden wird; Grund: um Erkrankungen durch etwa sich entwickelnden Arsenwasserstoff zu vermeiden.

Der Betrieb des Clematins

geht einerseits aus dem Verfahren hervor, andererseits schliesst er sich vollkommen dem des Safranins an; wenige Beifügungen genügen daher.

Lässt man die Oxydationsflüssigkeit kalt 12 Stunden stehen, wie in der Beschreibung angegeben, dann kann man bloss eine Partie pro Tag mit einem Kochkessel durchsetzen. So arbeiteten wir anfangs, es war dies zur Zeit, als wir im Safranin auch bloss eine, sog. Doppelpartie pro Tag kochten. Später wurden dagegen ebenfalls zwei Partien Clematin bearbeitet; die eine davon steht bloss über Mittag, die Ausbeute fiel infolge dessen zwar zunächst, kam aber nach Verminderung der Salzsäure — und Erhöhung der Eismenge (die im Verfahren und der Preisberechnung notierten Quantitäten entsprechen den späteren) — fast wieder auf die frühere. Mit einer Durchschnittsausbeute von 51 kg der konz. unvermischten Ware lässt sich auch bei zwei Partien ganz sicher rechnen. Selbst wenn wie hier das Rentement beim Forcieren fällt, geht man doch nicht gern sofort an eine Vergrösserung, sondern wartet lieber, um zu sehen, ob der Absatz konstant zu bleiben verspricht; inzwischen erreicht man häufig durch Änderungen der Arbeitsbedingungen ganz oder fast das Nämliche, ohne Platz zu versperren und Geld zu investieren.

Das Dimethylanilin wird am Abend in das Nitrosiergefäss eingefüllt, am nächsten Morgen die Salzsäure und das Eis hinzugegeben, darauf beginnt sofort der Nitritzulauf; bei zwei Partien pro Tag erfolgt, nach dem Ablassen der Flüssigkeit, die Dimethylanilincharge für die Nitrosierung am Nachmittag bereits vormittags, Säure und Eis kommen aber ebenfalls erst bei Wiederbeginn der Arbeit hinzu. Weder die begonnene Nitrosierung noch Reduktion darf Unterbrechung durch die Mittagspause erleiden; macht die Haupttransmission keine solche, dann kann ein Arbeiter die seine auf eine andere Zeit verlegen und beide Operationen in Abwesenheit seiner Kollegen handhaben; der Zeitgewinn gestattet eine leichtere Einteilung, nach gutem Einarbeiten ist hingegen keine absolute Notwendigkeit dafür vorhanden. Im Nitrosierbüttchen braucht es kein

Thermometer, in die Reduktionsflüssigkeit hält man ein solches zeitweise ein oder befestigt dasselbe in der der Drehrichtung abgewendeten Ecke der Holzrinne, welche als Schutz das Bleisaugrohr überdeckt.

Beim Entleeren von Standen etc. haben die Arbeiter die Gewohnheit, zuletzt für das vollständigere Auslaufen die Hähne herauszuschlagen; das soll am Gefäss Fig. 113 unterbleiben, denn sie brauchen mit dem Nachspülwasser nicht zu sparen.

Warum gab ich nicht an, das Dimethylanilin mit der Salzsäure vorher zu mischen? Luftkühlung könnte ja die Reaktionswärme der Salzbildung beseitigen, verminderter Eisverbrauch wäre die Folge. Das wohl, doch mischen wir vorher, wenn auch nur die äquivalente Säuremenge zu, so brauchen wir bei zwei Partien pro Tag einige kleinere je einen Ansatz aufnehmende Gefässe, oder ein grosses für mehrere; beim Abziehen und Umleeren, ev. bei dem Verteilen durch Abwägen, geht leicht mehr Ware verloren, als das Eis kostet. Aber selbst beim Arbeiten bloss einer Partie pro Tag, bietet die Bereitung des Gemisches den Tag vorher keinen besonderen Vorteil, das Holz der Dauben und des Rührers leidet durch die verlängerte Säure- und Wärmeinwirkung stärker als sonst.

Ebenso wie beim Safranin ersetzte später auch beim Clematin das Bisulfat die Oxalsäure.

Ob man Chlorzinklösung bei der Ausfällung des Roh-Clematins mit verwendet oder nicht, richtet sich nach dem Salzpreise; für unsere Verhältnisse war dies vorteilhafter als ein grösseres Salzquantum, das allein die Ausfällung ebenfalls vollständig bewirkt.

Das fertige Clematin gelangte entweder unvermahlen und unvermischt in die Indoïnfabrikation oder, auf Typ gestellt, in das Warenmagazin für den Verkauf. In den letzten Jahren wurde nur die Marke Clematin konzentriert in das Magazin abgeliefert; ihre Zusammensetzung bestand z. B. aus:

5 Partien	= 253 kg	= Misch. 52; oder: M. 53	3 P.	= 155 kg
Safranin extra soluble	= 10 „		Saf.	= 9 „
Glaubersalz	= 12 „		Gl.-S.	= 6 „

Das macht im Durchschnitt als Ausbeute an unvermischtem Produkt: 51 kg pro Partie. Ich habe in meinen Notizen aber auch Partien (ebenfalls zwei pro Tag, mit 64 und 57 kg und eine Serie von 16 P. aus der nämlichen Epoche mit 941 kg, also 58,800 im Durchschnitt; jene Ansätze, welche in den ersten 8—14 Tagen auf eine längere Unterbrechung (während der man Safranin herstellte) folgten, gaben stets die schlechteren Ausbeuten, man musste sich eben immer erst wieder „einschaffen".

Das Probefärben des Clematins geschah in der Musterfärberei wie jenes des Safranins: Ausfärbungen $^1/_2$ % auf mit 5 % Tannin gebeizte Baumwollsträhnchen, Wasser des Färbebades ohne Zusatz, Umzieben 25 Min., wobei die Porzellanbecher im kochenden Wasserbade standen.

Einer Firma, Druckerei, hatten wir Clematinteig zu liefern, sie bezog nie mehr als 20 kg auf einmal, dafür wurden 3,800 kg Clematin konzentriert (Pulver der betref. Handelsmarke) und 360 gr. Safranin neu pur in 10 l kochendes Wasser eingerührt, mit direktem Dampf längere Zeit in einem grösseren Kupfereimer gekocht, die Flüssigkeit in das kleine Transportfässchen eingefüllt, mit Wasser auf 20 kg netto gestellt und erkalten lassen. Die Handelsmarke „Clematin" (d. h. gewöhnlich nicht konzentriert) bestand aus: 84 Teilen Clematin konzentriert (Ablieferungsmarke) + 16 Teilen Glaubersalz.

Die Berechnung des Herstellungspreises.

26	kg	Dimethylanilin	zu	255	Fr.	pro	100 kg	= 66	Fr.	30
23	„	o. Toluidin	„	255	„	„	„	= 51	„	75
20	„	Anilin	„	130	„	„	„	= 26	„	—
200	„	Salzsäure	„	5,75	„	„	„	= 11	„	50
16	„	Nitrit	„	70	„	„	„	= 11	„	20
40	„	Zinkstaub	„	37	„	„	„	= 14	„	80
40	„	Oxalsäure	„	75	„	„	„	= 30	„	—
200	„	Braunstein	„	28,20	„	„	„	= 56	„	40
400	„	Eis	„	1,70	„	„	„	= 6	„	80
30	„	Chlorzinklösung	„	25,—	„	„	„	= 7	„	50
600	„	Steinsalz	„	2,85	„	„	„	= 17	„	10
		Schwefelnatrium	„					1	„	—
300	„	Kochsalz	„	3,90	„	„	„	= 11	„	70
								312	Fr.	05
				Arbeit, Dampf etc.				= 57	„	95
								370	Fr.	00

Ausbeute an nicht auf Typ gestellter Ware = 51 kg; 1 kg demnach = 7 Fr. 25; dem Verkaufsbureau wurde für die in das Magazin abgelieferte Marke Clematin konzentriert 8 Fr. 25 angegeben und für Clematinteig = 2 Fr. pro Kilo; bei letzterem Produkt bleiben demnach noch ca. 8 Fr. für die Arbeit der Teigbereitung übrig.

Es dürfte aufgefallen sein, dass ich weder in der Berechnung des Safranins, noch hier des Clematins, die Rohmaterialien der Reihenfolge ihrer Verwendung nach aufführte, wobei doch viel weniger leicht ein Versehen durch Weglassen möglich wäre. Eine scheinbar vollständige Willkürlichkeit herrscht aber dabei nicht, sondern es sind die Posten der teureren Rohmaterialien jenen der billigeren, welche keinen so grossen Einfluss auf das Endresultat ausüben und bei denen Preisschwankungen meist während eines ganzen Jahres nicht vorkommen, vorangestellt. Addiert man die Beträge der letzteren Art zusammen, so erhält man eine fixe Summe — hier von der Salzsäure an abwärts = 168 Fr., resp. mit Dampf, Arbeit etc. 225,95 = 226 —, die bei den jeweiligen Ausrechnungen einfach ganz, undetailliert, eingesetzt wird, was unnötige Widerholungen erspart und die Beantwortung der Frage: „Wie stellt sich heute die Ware bei dem und dem — z. B. Toluidin — Preise?“ rascher gestattet.

Die Fabrikation des Indoïn.

Die blauen basischen Farbstoffe, welche sich unter dem Namen „Indoïn" oder „Indoinblau" in verschiedenen mit RR, R, B etc. bezeichneten Nuancen im Handel befinden, werden durch Kombination diazotierter Safranine mit β Naphtol hergestellt.

Nachdem im Jahre 1883 R. Nietzki in den Berichten XVI S. 469 die Diazoverbindungen der Safranine erwähnt, hatten sicher viele Chemiker die genannten Kombinationsprodukte in den Händen, ihnen aber, als unlöslich und demnach für die Färbereizwecke unbrauchbar, keine Beachtung geschenkt. Heute wundert man sich vielleicht darüber, doch damals dachten sicher höchst wenige an die basischen Eigenschaften; zudem war man gewohnt, bei Naphtolkombinationen immer einen geringen Alkaliüberschuss anzuwenden, welcher kleine Mengen nicht verbundenen Naphtols in die Mutterlaugen führt. Es war das D. R. P. No. 61692 vom 20. III 1891 — ausgelegt den 2. VII 1892, erteilt den 17. II 1893 — der Badischen Anilin- und Sodafabrik, Urheber: P. Julius, welches auf die Unrichtigkeit jener Annahmen und die guten Eigenschaften genannter Farbstoffklasse hinwies.

Der betreffende Patentanspruch lautet: „Verfahren zur Darstellung von violetten bis blauen Farbstoffen von besonderer Alkalibeständigkeit und Lichtechtheit, darin bestehend, dass man die wasserunlöslichen Farbstoffbasen, welche durch Kombination der Diazoverbindungen aus Phenosafranin oder Safranin T (aus Toluylendiamin, o-Toluidin und Anilin) oder Safranin A S (aus Amidodimethylanilin, o-Toluidin und p-Toluidin) mit α oder β Naphtol entstehen, durch Behandeln mit Säuren, wie Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Weinsäure, Essigsäure und Oxalsäure, in wasserlösliche Salze überführt." Die Nachbehandlung mit einer Säure bildete also den Kernpunkt der Sache zur Erzielung des „neuen technischen Effektes", hier: brauchbarer, löslicher Farbstoffe, im Gegensatze zu den, bis dahin nur als unlösliche Niederschläge bekannten gleichen Kombinationen.

Sofort nach Empfang der Kopie der Patentauslegung hatte unser Safranin-Betriebschemiker, Dr. C. Ris, die gute Idee, zu probieren, ob man nicht das nämliche Resultat durch Verwendung genau der theoretischen Säure- und Alkalimengen bei der Herstellung erreichen könne. Der Versuch entsprach dieser Annahme; das legitime Fabrikations- und Verkaufsrecht war die Folge.

Das Verfahren der Indoïn-Fabrikation.

30 kg unvermahlenes, hingegen getrocknetes Safranin, oder die gleiche Quantität Clematin, werden mit ca. 500 l Wasser verkocht, weitere 500 l kaltes Wasser zufliessen gelassen und am dritten Tage in einem Rührwerkbottich nach Zusatz von 31 kg Salzsäure unterhalb 5° diazotiert, durch langsames Ein-

Fabrikations-Einrichtung für die Herstellung von Indoïn.

(circa 500 k Teig oder 80 k Pulver pro Tag.)

I	zwei Safranin-Loseschiffe,	Inhalt je beil.	1500 l.
II	vier Diazotir-Bottiche mit Ruhrwerk,	" " "	1800 l.
III	vier Reservoire mit Ruhrwerk,	" " "	3200 l.
IIIa	zwei Naphtollose-Gefasse	" " "	500 l.
IIIb	ein Salzlose-Gefass	" " "	1200 l.
IV	vier Druckfässer	" " "	700 l.

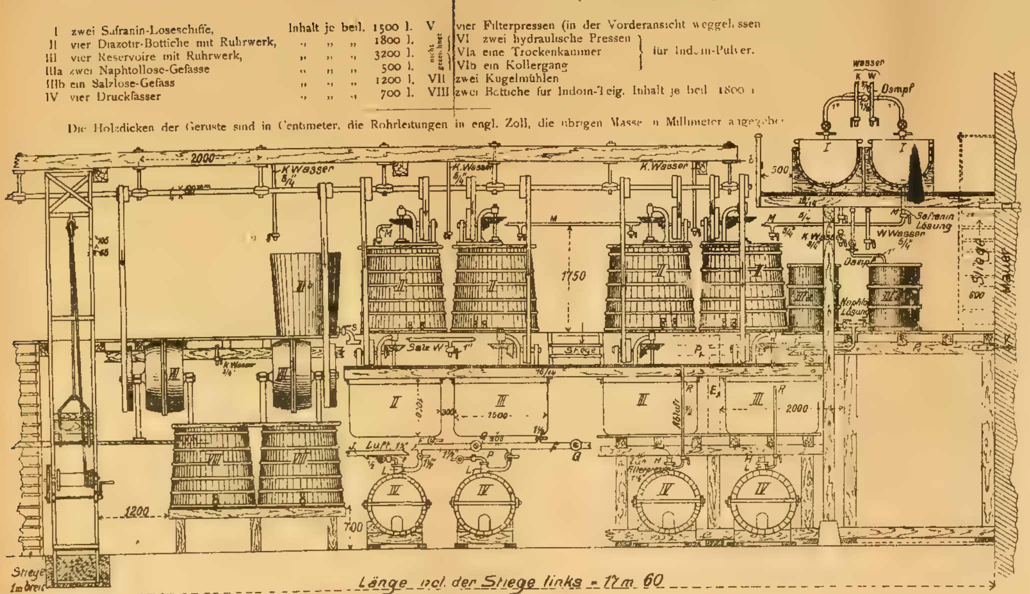
V vier Filterpressen (in der Vorderansicht weggelassen

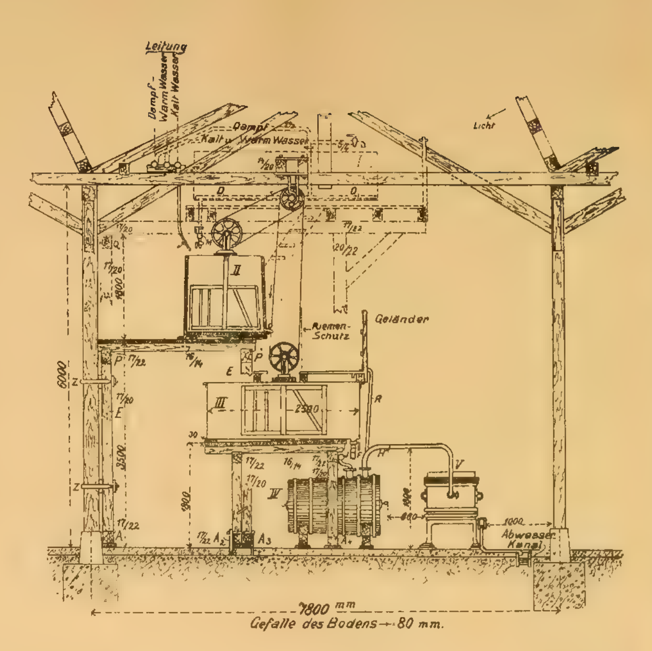
nicht gezeichnet: VI zwei hydraulische Pressen, VIa eine Trockenkammer, VIb ein Kollergang — für Indoïn-Pulver.

VII zwei Kugelmühlen

VIII zwei Bottiche für Indoïn-Teig. Inhalt je beil. 1800 l.

Die Holzdicken der Geruste sind in Centimeter, die Rohrleitungen in engl. Zoll, die übrigen Masse in Millimeter angegeben.





Back of
Foldout
Not Imaged

streuen von 5,4 kg Nitrit. Der Eisverbrauch beträgt ungefähr 400 kg bei mittlerer Lufttemperatur. Die Flüssigkeit ist stark blau gefärbt, das sonst bei Diazotierungen verwendete Jodkalium-Stärkepapier nützt hier nichts; teilweises Eintauchen eines Streifens weissen Filtrierpapiers, Abspritzen mit Wasser und Beobachtung der zurückbleibenden Färbung bildet deshalb die, obschon weniger genaue, vor dem Abfliessenlassen zur Kombination immer ausgeführte Probe. Eine nur schwache Violettfärbung weist auf genügende Diazotierung, eine starke, auf zu wenig lange Einwirkung oder Nitritmangel hin. Bei Safranin muss der Rührer nach dem letzten Nitritzusatz noch beil. $1^1/_2$ Stunden, bei Clematin $^1/_2$ Stunde laufen; das ausgeschiedene Safranin geht schwerer in Lösung als das Clematin.

Während der Kombination ist sehr gutes Rühren erforderlich, von Hand oder mittelst mechanischen Rührwerks; die Diazolösung fliesst dabei in die, in einem eisernen Reservoir befindliche Naphtollösung, welche tags vorher bereitet wurde, indem man 12 kg β Naphtol unter Zusatz von 3,5 kg Ätznatron mit ca. 200 l Wasser kochte, nach erfolgter Lösung 12 kg Soda (wasserfrei) beifügte und mit kaltem Wasser auf beil. 400 l verdünnte. In unserm Betriebe hielt man die Kombinationstemperatur unterhalb 5°, was die Verwendung von weiteren ca. 400 kg Eis erforderte. Die Flüssigkeit bleibt über Nacht stehen, am nächsten Tage beginnt, nach Verrühren von 50 bis 100 kg Salz in derselben, das sehr langsam vor sich gehende Filterpressen. Der Presseninhalt wird entweder sehr gut mit Pressluft ausgeblasen, noch hydraulisch gepresst, getrocknet, vermahlen und auf die Type Indoïn-Pulver eingestellt, oder weniger ausgelüftet, nass auf Indoïnteig vermahlen. Das Indoïn aus Safranin ergibt die Marken R und RR, jenes aus Clematin die mit B bezeichneten. Die Durchschnittsausbeute an getrocknetem Produkt aus Safranin betrug: 41 kg, aus Clematin 38 kg.

Die Einrichtung für die Fabrikation des Indoïn.

Wegen des langsamen Filtrierens der Ware ist es nicht möglich, die nämlichen Gefässe täglich zu benutzen, d. h. am Vormittage des auf die Kombination folgenden Tages den Inhalt des Reservoirs zu filtrieren, um am Nachmittage wieder einen neuen Ansatz darin zu machen. Die Filtration erforderte mit einer Presse und einem Druckfass mindestens einen vollen Tag, manchmal wurde noch die Nacht zu Hilfe genommen, oder die letzte Druckfassfüllung erst am folgenden Tage in die Presse befördert; Pumpen, statt drücken mit Luft, ging überhaupt nicht. Für das Arbeiten je einer Partie pro Tag waren deswegen zwei Garnituren notwendig und für die doppelte Produktion deren vier, letztere Installation zeigt Taf. XII.

Als Lösegefässe für das Safranin, I Taf. XII, kamen zwei alte, aus der aufgegebenen Malachitgrünfabrikation stammende, in Lattenmänteln lagernde Kupferschiffe zur Wiederverwendung; ihr Auslauf erhielt eine Siebüberdeckung — zwecks Verhütung des Hineinfallens von Safraninstücken — und Anschluss an eine Leitung M, aus welcher über jeder der zum Diazotieren dienenden Rührwerkstanden (II, Grösse = Fig. 19) ein Hahn mündet. Für die Bereitung der Naphtollösung kann man jedes passende, gerade vorhandene Eisengefäss nehmen. Ich habe hier zwei „Anilinfässer“ (III a) gezeichnet, denen ich bei solcher Gelegenheit häufig noch eine Reihe Dienstjahre verschaffte, nachdem der eine durch Rost, Stoss oder dergl. schadhaft gewordene Boden herausgestemmt war; dessen Erneuerung lohnte sich ja meist doch nicht. Sobald jene Transportfässer zu einer derartigen Ausrangierung gelangen, geht es gewöhnlich mit dem Aufnieten eines Gewindeflansches, behufs Einschraubens des Ablaufhahnes, nicht mehr

gut, hingegen lässt sich dieser Flansch meist noch aussen an dem Boden oder der Wandung auflöten oder mit 3 bis 4 durchgehenden Schrauben befestigen. Haben die Fässer flache oder nur schwach gewölbte Böden, dann kann man wohl auch gleich den Hahnflansch selbst anschrauben, oder einen Hahn wie Fig. 115 verwenden, den schmalen Flansch m aussen abdichten und innen eine abgedichtete sechseckige Contremutter oder ein kurzes Muffenstück mit ebengefeiltem Rande aufdrehen, resp. statt dieses speziellen Hahnes einen gewöhnlichen benützen, bei dem ein eingeschraubter „Doppel-Nippel“ mit Sechseck, Fig. 63a, den Gewindeteil ersetzt. Mittelst solcher schmaler Abdichtungen bringt man selbst bei etwas gewölbten dünnen Böden oder Wänden aus Eisen- und Kupferblech noch einen guten, keinen Druck auszuhaltenden Flüssigkeitsabschluss für Durchgänge bis etwa $1^1/_4''$ fertig, ohne die Flanschen der Rundung entsprechend biegen oder sonstig bearbeiten zu müssen. In genannter Weise geht die Abdichtung leichter als bei umgekehrter Hahnstellung: grösserer Flansch, n Fig. 115, gegen die Wandung gerichtet. Die innen vorspringende Gegenmutter hindert nur selten, durch geneigtes Aufstellen und Wasserausspritzen lassen sich die zurückbleibenden Flüssigkeitsreste gewöhnlich genügend entfernen.

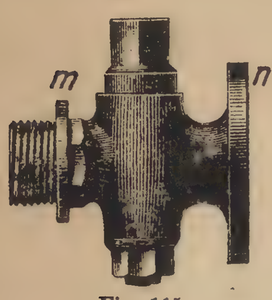


Fig. 115.

Die 4 Reservoire, III, Taf. XII, sind — ebenso wie die Rührbottiche und die Löseschiffe — nach dem Auslauf hin geneigt gelagert, sie erhalten durch Hähne abschliessbaren Anschluss an die gemeinschaftliche, mit den vier Druckfässern in Verbindung stehende Leitung F, die ich auf Taf. XII nur in ihrer halben Länge skizzierte. Drei Zwischenhähne G in dieser Leitung F, von denen bloss zwei sichtbar, ermöglichen verschiedenen Gebrauch der Zusammenstellung; bei Abschluss aller drei: Abfliessen jeder Reservoirfüllung bloss in das darunter befindliche Druckfass; Öffnen aller drei Hähne: Ablaufen eines oder zweier der Reservoire in die vier Montejus; Schliessen bloss des mittleren Hahnes G und Offenlassen der beiden anderen: das Zusammenarbeiten je zweier Garnituren der einen Seite die z. B. Safranin-Indoïn erzeugt, während die andere Clematinprodukt herstellt. Ebenfalls des langsamen Filtrierens halber, ist ein diesartiger Spielraum im Gebrauch angenehm, man filtriert jede Partie gleichzeitig durch zwei Filterpressen und vereinigt meist zwei Ansätze zu einer Doppelpartie, weil infolge der verschiedenen Beschaffenheit der Tücher — ob vor längerer oder kürzerer Zeit gewaschen — nicht alle Pressen gleich rasch die Mutterlauge durchlassen; der Montejus der schneller laufenden erhält bälder eine ganze oder teilweise Neufüllung.

Nach jedesmaliger Entleerung braucht man zum Ausspritzen der Reservoire eine ca. 10prozentige Kochsalzlösung, die man in einem beliebigen Gefässe bereitet; Taf. XIII gibt eine gusseiserne Stande, IIIb dafür an, von denen wir eine grosse Zahl, aus dem Violettbetrieb herrührende, auf Lager hatten. Die Salzwasserleitung S erhält zwischen je zwei Reservoiren einen Hahn zum Anstecken eines Gummischlauches. Ausspritzen mit kaltem Wasser geht schliesslich auch, nur muss es sehr massvoll geschehen; weil dessen nicht sicher, ist es besser keine dafür dienenden Hähne in der Nähe anzubringen und das Wasser für die zeitweise notwendige gründliche Waschung lieber mit einem Schlauch, den oben zwischen den Diazotierstanden vorhandenen, entnehmen zu lassen.

Die vier Druckfässer, IV entsprechen in Form und Grösse der Zeichnung Taf. XI; hier Taf. XII sehen wir an den beiden links die Verbindungen mit

den hinteren eingeschraubten Bronzestücken L_1, rechts jene mit den vorderen L. Die Luftzuführungen der Fässer haben einen weitabgebogenen Anschluss, mit der, der Deutlichkeit wegen nur teilweise wiedergegebenen Hauptleitung J, um die Rückschlagventile P einsetzen zu können und die davor befindlichen Hähne bequem zugänglich zu machen, unbehindert von den Stutzen L und L_1. Die Abluftleitungen R der Fässer, sind oben in die Reservoire hinein umgebogen.

Aus den Druckfässern gelangt die Flüssigkeit in vier je 23 kammerige Filterpressen des Modelles Taf. X, welche ich Taf. XII bei der Vorderansicht wegliess; die betreffenden Zuleitungen H liegen 1 m 80 über dem Boden weil ein unbehindertes Darunterwegpassieren zum Bedienen der Hähne, Putzen der Kammern u. s. w. möglich sein muss. Aus dem gleichen Grunde liegen auch die nicht angegebenen Luftzuführungen für das Ausblasen der Pressen, in nämlicher Höhe.

Das Vermahlen und Homogenisieren des Indoïnteiges besorgen zwei Kugelmühlen nach Modell Taf. IX, sie sind Taf. XII mit VII bezeichnet.

In den beiden Bottichen VIII werden mehrere Ansätze vermischt und auf die Teigtypen eingestellt; aus den Hähnen zieht man die Ware direkt in die Transportfässer ab.

Für die Herstellung der trocken zu verkaufenden Indoïnmarken kommt der, weit vollständiger als für den Teig, mit Pressluft ausgeblasene Inhalt der Filterpressen, unter die hydraulischen Pressen. Es waren deren zwei an der hinteren Abschlussmauer des Lokales aufgestellt; sie befanden sich in der Richtung der Filterpressen der Seitenansicht resp. des Lokalquerschnittes, auf der Vorderansicht wären sie ganz rechts vor dem Gerüst unterhalb des einen Naphtol-Lösefasses anzugeben gewesen. Zwei Handpumpen, eine mit grösserem, die andere mit kleinerem Kolben, von denen immer bloss nur eine arbeitete, bedienten beide Pressen, und zwar durch Hähneverstellung entweder gleichzeitig miteinander oder jede für sich. Der Grund dieser Anordnung lag in der hier nur ausnehmend langsam von statten gehenden Arbeit; das Produkt drang sehr leicht durch die Tücher oder zersprengte sie.

Nach der in einer besonderen Kammer vollzogenen Trocknung wurde diese Ware auf einem Kollergange pulverisiert und hiernach in einer Kugelmühle vermischt, sowie auf den Ablieferungstyp eingestellt. Kollergang und Kugelmühle hatten in einem anderen, verschiedenen Produkten dienenden Mahlraume Aufstellung erhalten, im Bedarfsfalle nahm man auch die sonst für den Teig bestimmten Mühlen VII, zum Mischen in Anspruch.

Mit dem Taf. XII skizzierten Aufzuge winden die Arbeiter die Materialien auf die Gerüste, auf das vordere, niedere, bloss den Presseninhalt für die Mühlenbeschickung. Das zunächst vorgesehene Einfüllen des Indoïnteiges mittelst eines beweglichen, abgebogenen grossen Trichters, vom oberen Boden aus, bewährt sich nicht, einerseits weil die Kuchen oder ein Teil derselben öfters zu weit mit Luft ausgeblasen waren, andererseits weil die Ware meist erst durch das Mahlen gut fliessend wird und vorher zu sehr anklebt.

Bei dem Massstabe, nach welchem ich die Zeichnung entwarf (1 : 50 im Original) fielen verschiedene Dimensionen sehr klein aus, ich habe deshalb bei einigen die entsprechenden Zahlen eingetragen, um, wie z. B. zwischen den Reservoiren und deren Ablaufleitung, die Möglichkeit der Hahneinschaltung ersehen zu können. Mehrere sonstige Distanzen sind gleichfalls notiert, besonders jene, die den Raum zum Darunterhinweg- oder Vorbeigehen bezeichnen. Zwischen den Filterpressrinnen und den Gebäudesäulen bleibt 1 m Platz, dieser gestattet das Vorbeifahren mit einem kleinen vierrädrigen Wagen, behufs Transportes der Ware von den hydraulischen Pressen zu der Trockenkammer. Die

Kästen der Filterpressen werden beim Indoïn nie sehr voll, man kann sie, ohne jedesmal die Rinnen entfernen zu müssen, unter diesen weg nach vorn ziehen, hinten ist nicht genügend Raum dafür. Warum habe ich die Pressenabläufe nicht auf die Druckfässerseite hin verlegt? Es ist dort zu dunkel zum Beobachten des klaren Laufens der Kammernhähne.

Obgleich der noch zu erwähnende Gegenstand bloss zu den kleinen Einrichtungsstücken gehört, so will ich, als in jedem Arbeitslokal erforderlich, hier seiner doch gedenken; ich meine die Uhr. Jeder Arbeiter hat zwar selbst eine, die er auch in die Fabrik mitbringt, aber er steckt sie mit Recht, behufs Schonung, nicht in seine Arbeitskleider. Die mit der Signalpfeife etc. für den allgemeinen Betrieb gegebenen Zeichen: Beginn der Arbeit, Zeit zum Waschen resp. Baden, Schluss der Arbeit und dergl., reichen nicht aus, für die einzelnen Operationen macht sich eine gute Zeiteinteilung und häufig noch ein Arbeiten, z. B. Kochen, während einer bestimmten Zeit erforderlich. Für letzteren Zweck benutzten wir früher bei kurzen Abschnitten, 5—15 Minuten, an einem Brettchen drehbar befestigte Sanduhren, kamen aber später wieder davon ab; man musste sie ja jedesmal ersetzen, wenn man die Dauer änderte. Zudem blieben die schon längere Zeit gebrauchten, im Durchlaufkanälchen rauh gewordenen, leicht „hängen", d. h. der Sand lief manchmal nicht ab. Jedem Arbeitsraume gaben wir dann an gut sichtbarer Stelle seine Uhr, u. z. eine „Schwarzwälder"; diese sind billig und halten sich recht lange, wenn man sie samt ihren Gewichten in lange, mit Glasfenster versehene Holzkästen einschliesst.

Gerüste für Fabrikations-Einrichtungen.

Betriebe bei denen alle erforderlichen Operationen auf derselben Horizontalebene, dem Fussboden ausführbar sind, gibt es nur wenige, meist benötigen wir mehrere Etagen, damit die Flüssigkeiten ohne weitere Hilfsmittel aus den zunächst benutzten Gefässen weiter in andere gelangen, infolge ihres natürlichen Gefälles fliessen. Das Wasser, das wir für die Ansätze brauchen, kommt aus den vorhandenen, genügend hoch gelegenen Behältern, die Pumparbeit ist bereits verrichtet wenn wir es den Leitungen entnehmen, sie war die nämliche, ob wir es höher oder tiefer daraus abzapfen; das folgende Hochdrücken oder Pumpen bringt dagegen besondere Kosten und Einrichtungen mit sich, darum machen wir die Installationen immer möglichst so, dass wir diese Arbeiten vermeiden.

Die Gerüste dürfen nicht bloss für den Augenblicksbedarf berechnet sein, ihre Tragfähigkeit nimmt mit der Zeit ab, und in unserer Industrie heisst es auch nur zu oft: „das Alte fällt, es ändern sich die Zeiten". Wir besassen Gerüste, die, soweit mir bekannt, 6 Fabrikationsgenerationen mitgemacht hatten, die Gerüstaufbaue behält man eben, insofern es immer angeht, gern bei und denkt erst an Ersatz beim Morschwerden — was mir nie vorkam — oder wenn ihre Unzweckmässigkeit die Aufstellung der neue Apparatur behindert; die gewöhnlichen Einrichtungsstücke jedes kommenden Betriebes soll man immer darauf placieren können, um nur für aussergewöhnliche eine nachträgliche Verstärkung vornehmen zu müssen.

Wo keine besondere Feuersgefahr oder sonstige Umstände zu berücksichtigen, bildet Holz das geeignetste Konstruktionsmaterial; es ist billiger als Eisen, geeignete Dimensionen sind gewöhnlich im Vorrat, die Verarbeitung geht rascher, saure Flüssigkeiten oder Dämpfe üben einen geringeren schädlichen Einfluss darauf aus, die Holzböden lassen sich leicht aufnageln und Leitungen etc. daran durch einfaches Einschlagen von Haken oder dergl. befestigen. Tannenholz war für unsere Verhältnisse das billigste; gespart hatte man bei

den alten Gerüsten der Fabrik damit nicht, die vielen Verstrebungen und eingezogenen Kreuze machten einzelne Teile unterhalb gänzlich unzugänglich, die Säge musste später häufig für Montejus u. s. w. Raum schaffen. Ein Zusammenbrechen von Gerüsten sah ich glücklicherweise nie, das einzige Vorkommnis dieser Art, das freilich ebenfalls ein schweres Unglück hätte verursachen können, bestand im Umkippen eines solchen von ca. 4 m Länge und etwa 2 m Höhe, beim Herablassen einer, noch auf einem Bodenrahmen montierten Filterpresse; Säuren und Rost hatten die Verankerungen in der dahinter befindlichen Mauer zerstört, die ganze Presse flog zur Thüre hinaus, wir konnten beiseite springen.

Untenstehende Fig. 116 zeigt in Seiten- und Vorderansicht ein Gerüst, wie es vor 10 bis 12 Jahren in mehreren unserer Lokale ausgeführt worden. Im untersten Raume des höheren Teiles fanden Badewannen (meist aus halbierten Spritfässern von 500 l Inhalt bestehend) Aufstellung, in den darüber befindlichen, durch besondere Treppe damit verbundenen, an der Mauerlängsseite

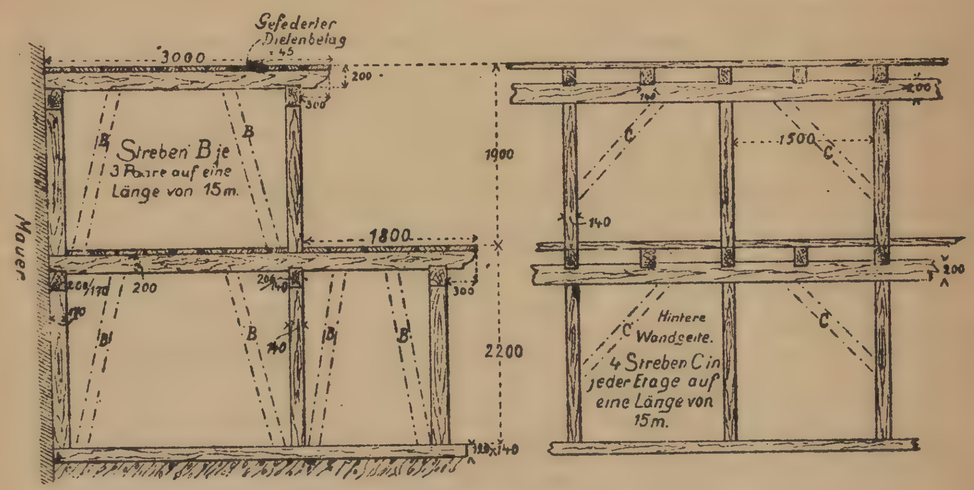


Fig. 116.

die Kleiderkästen der Arbeiter und gegenüber eine lange durchgehende Bank. Holzverschalungen mit einigen eingesetzten Fenstern gaben den Abschluss gegen das eigentliche Fabrikationslokal, wo es anging, bekamen auch die Stirnwände Fenster.

Wegen der soeben erwähnten Verwendung des Unterteiles wurde auch diese Gerüstform später wieder verlassen und zu der auf Taf. XII skizzierten oder ähnlichen übergegangen, bei welcher bloss das Gerippe für die zweite Etage ein einheitliches Ganzes bildete, während wir den Vorbau nach Bedarf ebenfalls durchgehend, oder nur mit einzelnen grossen Böcken hinzufügten; letztere erfordern zwar mehr Holz und Arbeit, versperren auch etwas mehr Platz, doch eine Umgestaltung ist leichter ausführbar. Die früheren Ankleide- und Baderäume führten bei den Arbeitern sehr bezeichnend den Namen „Höhlen“, jene unter den späteren Gerüsten wie Taf. XII verdienten denselben nicht mehr, sie besassen bei 3 m 30 Höhe ca. 2 m Breite, nur selten reichten Einrichtungsstücke in das Innere hinein; mit den Indoïn-Reservoiren war letzteres z. B. im Baderaum der Fall. Eine Holzquerwand trennte die beiden Teile, Umkleide- und Baderaum, voneinander, hölzerne Fenster in der Längs-Holzverschalung und insbesondere sehr grosse aus Gusseisen in den Stirnwänden

sorgten für die Tagesbeleuchtung; wo erforderlich, hielt noch ein leichtes, mit geteerter Pappe belegtes Dach Tropfwasser ab. Als Muster möchte ich diese Einrichtung hingegen keineswegs empfehlen, von der Fabrikation gänzlich geschiedene Räumlichkeiten für das Umkleiden und Baden sind empfehlenswerter.

Wie aus Taf. XII ersichtlich, liegen die Längsbalken $A — A_4$ nicht direkt auf dem Lokalboden, sondern erhalten gut mit Carbolineum oder Leinöl getränkte Hartholzunterlagen, sowohl um sie vor Nässe zu schützen, als das Abfliessen des Wassers zu gestatten. Die Stützbalken E verbindet man, an Stellen wo es passt, mit den Gebäudesäulen oder sorgt dort, wo solches nicht der Fall, für eine Verbindung der Unterzüge P mit jenen; an den Enden werden ausserdem starke anzuschraubende Eisen, wie bei V, in die Mauer eingelassen. Die Gebäudeständer sollen immer möglichst vor dem Durchbohren, grossen Schrauben, einzuschlagenden Klammern u. dergl. verschont bleiben. Verbindungen eben bemerkter Art sind deshalb mit umgelegten ⊔-förmigen Spangen und darübergeschraubten Quereisen auszuführen; auf Taf. XII sind bei Z solche angegeben, obschon am gezeichneten Gerüstteil deren Anbringung nirgends möglich wäre. Reichen die Gerüste von einer Mauer zur anderen, dann ist ein Verschieben des oberen Teiles in der Längsrichtung nicht zu befürchten; wo keine festen Wände diese Möglichkeit ausschliessen, müssen Streben, wie bei C Fig. 116, sie verhindern. Zur Verbindung des Ständers des niederen Gerüstes mit jenem des höheren habe ich eine Klammer eingezeichnet, man schlägt eine Anzahl davon ein, doch sie sind es nicht allein, welche ein Wackeln oder Umfallen der ersten Etage nach vorn oder rückwärts hemmen; diese Aufgabe erfüllen in der Hauptsache diagonal eingezogene Kreuze oder Streben an geeigneten Stellen, z. B. zwischen je zwei benachbarten Druckfässern. Manchmal wurde die auf Taf. XII angegebene Gerüstform dahin abgeändert, dass wir die Längsbalken A_3 am Boden gänzlich wegliessen und die Ständer E E_1 auf einbetonierte Postamentsteine stellten. Oder wir verbanden E und E_1 durch darüber und darunter angebrachte Querhölzer zu festen Rahmen, stellten die erforderliche Anzahl dieser auf den Boden, befestigten sie mit eincementierten Eisen, legten oben Längsbalken darüber und auf diese den Dielen-Boden; die Richtung der Bretter desselben lief dann senkrecht zu der Taf. XII gezeichneten. Die Oberseiten der unteren Querhölzer, auf denen E und E_1 standen, trugen in letzterem Falle ebenfalls einen Holzfussboden, der doch auch sonst in den Ankleideräumen und vor den Badestanden notwendig war; jene Balken liegen aber hierbei trotz Unterlagen zu viel in der Nässe. Erwähnte Änderungen führten wir nicht immer aus, weil verschiedene Fabrikationen verschiedene Ansprüche an die Gerüste stellten, sondern als Versuche, um vielleicht auf eine bessere Konstruktion zu kommen. Nur eins stand für spätere Ausführungen fest, die niedere Etage nicht mehr mit der höheren zu einem Ganzen zu verbinden, konform der Fig. 116, denn für erstere lagen viel häufiger Abänderungswünsche vor als für die letztere.

Auf den Reservoiren der Indoïneinrichtung wird der vordere, übrigens aus zwei Längen bestehende Balken an einigen Stellen mit der Winkeleisenverstärkung der Gefässränder verschraubt, eine Anzahl Brettstücke des Bodenbelages sind aufklappbar, resp. wo man nicht gehen muss, gar nicht vorhanden. Von der zweiten Etage führen ein paar Stufen auf die Reservoirbrücke herunter, die Verlängerung zu einer bis auf den Boden reichenden Treppe hätte mehr gehindert als genützt, die andere, links vom Aufzug, war doch notwendig der daneben befindlichen Fabrikation und der Zugänglichmachung der ersten Etage, bei den Kugelmühlen, halber. Jene Treppe springt unten am Boden etwa so weit wie die Filterpressen vor, ihr Oberteil reicht in das obere Gerüst hinein.

Der Aufzug steht daneben, vor dem kleinen Gerüst, von der zweiten Etage führt eine etwa 25 cm ansteigende Brücke zu ihm heraus; die Erhöhung bezweckt ein bequemeres Passieren unter den Balken der Brücke hinweg. Der Raum von 1,2 m zwischen Aufzug und dem Bottich VIII genügt für das Anfahren der Eisfässer zu ersterem, mittelst kleiner zweirädriger Rollkarren.

Das Gerüst, welches die Safranin-Lösegefässe I trägt, ist besonders aufgeführt; sein hinterer Unterzug Q reicht bis zu der nächsten Gebäudesäule, die ihm aber nicht als Stütze dient, sondern bloss dem Ganzen weiteren Halt gegen das Umfallen bietet. Die Dielenträger ruhen an der Mauer in eingelassenen ⊔-Eisen-Abschnitten und sind damit verschraubt; um weniger Löcher machen zu müssen, bringt man sonst besser einen Unterzug an, hier hätte ein solcher Platz von der Stiegenbreite weggenommen. Es brauchen pro Tag bloss 2×30 kg Ware, Safranin, hinaufbefördert zu werden, ev. in 4 mal je 15 kg, darum kommt es auf die unbequeme, nicht wohl anders angängige Ausführung dieser Treppe (Winkel ca. 55°) nicht so an; nur dürfen etwa 2 m Höhe an jeder Stelle, zwischen Stufen und Balken nicht fehlen, damit der Arbeiter die Blechgefässe auf der einen Schulter tragen kann, ohne anzustossen. Um letzterer Bedingung ohne sog. Auswechseln zu entsprechen, ist einer der Balken ganz weggelassen der andere weiter nach links verschoben, bei dem starken Bodenbelag geht das an, zudem kommen die Endträger der Lattenbetten für die Kupferschiffe noch auf den solideren Teil zu stehen.

Das Lokal, in welchem unsere Indoïnfabrikation für die angegebene Quantität aufgestellt, war an der Rückseite des höheren Gerüstes von einem nebenan befindlichen Fabrikationsraume durch eine feste Bretterwand vollständig geschieden; gegenüber im anderen Shed, ebenfalls in dessen Längsrichtung, stand unabgetrennt von diesem Raume ein ähnliches Gerüst, auf dem andere Waren erzeugt wurden.

Der Betrieb der Indoïn-Einrichtung.

Bei der Einfachheit der Manipulationen der Indoïn-Fabrikation habe ich dem im „Verfahren“ Gesagten nicht viel hinzuzufügen.

Am ersten Tage löst man das Safranin resp. Clematin in den Kupferschiffen (in jedem 30 kg, die eine Partie ergeben) unter Einleiten von Dampf in Wasser auf, verdünnt dann mit kaltem Wasser und lässt am folgenden Tage den Inhalt je eines dieser Gefässe in eine der Diazotierstanden ablaufen. Auf einem Zweitritt stehend, sind die Abschlusshähne der beiden Schiffe leicht erreichbar. Die Siebpilze vor den Ausgängen der letzteren sollen, wie schon erwähnt, das Einfallen von Safraninstücken während des Lösens verhüten; sie besitzen dafür bloss grobe Lochung, halten deswegen nicht die kleinen harten, ungelöst gewesenen Körner zurück, welche sich manchmal in der Flüssigkeit finden und entfernt werden müssen. Das besorgt ein mit Straminstoff bespannter Rahmen, oder ein Holzkasten mit feinmaschigem Metall-Siebboden, der auf dem Bottichrande, unter dem betreffenden Auslaufhahne der Leitung M, Taf. XII, ruht. Viel Rückstand darf nicht zurückbleiben; er kommt zur nächsten Partie. Warum filtrieren wir die Flüssigkeit nicht durch eigentlichen Filterstoff? Fein verteiltes Safranin, das sich besonders im Winter während des Abkaltens ausscheidet, schwimmt in ihr; dies schadet nichts, es geht beim Diazotieren in Lösung. Warm könnten wir filtrieren, doch die natürliche Abkühlung geht in den Holzstanden langsamer vor sich als in den Kupferschiffen, wir verbrauchten mehr Eis. Und weswegen darf das bisschen Safranin, viel soll es ja nicht sein, nicht in der Flüssigkeit verbleiben? auf die Nuance kann es keinen besonderen Einfluss ausüben, nachher wird häufig

doch noch Violett oder Safranin zugegeben, das dieselbe auch nach röter hin verändert. Die Ursache liegt nicht in dem Färbeton, sondern in der Bildung unlöslicher Anteile; entweder überziehen sich die nicht in Lösung gehenden Körner mit Diazo-Safranin, das nicht vollständig kombiniert und sich beim Trocknen zersetzt, oder, was ich für wahrscheinlicher halte, es entsteht Diazoamido-Safranin, welches beim Trocknen das Nämliche thut.

Den dritten Tag nach dem Lösen wird diazotiert und darauf kombiniert. Für letztere Operation fliesst die Lösung aus den beiden grossen Holzhähnen des Bottichs gleichzeitig ab, entweder durch kurze Schlauchansätze zunächst in Holzrinnen „Kännel", die sie zu den geeignetsten Stellen (im Abschnitt „Rührwerke" bezeichnete ich dieselben näher) im Reservoir leiten, oder lange Gummischläuche besorgen das Gleiche. Ob man das Einlaufen nur auf einer Seite des Rührers erfolgen liess oder auf beiden, schien gleichgültig zu sein.

Die mechanischen Rührwerke in den Reservoiren sind nicht absolut erforderlich, wir haben jahrelang vollkommen gleichwertiges Indoïn ohne sie erzeugt; mit gutem Rühren von Hand. Auch mit bloss 2 Diazotier-Standen kommt man für die nämliche Produktion aus; je eine stünde in diesem Falle über zwei benachbarten Reservoiren, von denen am nämlichen Tage einer der rechten Seite (von der kurzen Stiege aus gemeint) und einer der linken Seite Füllung bekäme. Eine Ersparnis wäre damit nur bei der Einrichtung verbunden, das Gegenteil im Betriebe; man brauchte mehr Eis, denn die Lösung würde da schon am zweiten Tage diazotiert, statt sonst erst am dritten.

Nach dem Verrühren des Salzes, wird am Morgen des vierten Tages mit dem Filterpressen begonnen, es dauert häufig bis zum fünften, so dass die Reservoire eben gerade zur rechten Zeit leer sind, für das Einfliessen der Naphtol- und darauf der Diazo-Lösung der folgenden Partie. Filtration während der Nacht half oft mit; das stündlich etwa einmalige Nachsehen eines Arbeiters einer anderen Fabrikation (Auramin) genügte, ebenso der Luftvorrat aus den Behältern, zu denen eine besondere Leitung führte, um Verluste im Netz durch irgendwo offen gelassene Hähne zu vermeiden. Zwecks Beschleunigung des Filtrierens, wurde eine Zeitlang in folgender Weise gearbeitet: den einen Tag kombiniert, am folgenden dem Ansatze 15 kg 40prozentige Essigsäure zugefügt, auf 45° erwärmt, 100 kg Kochsalz darin verrührt und am dritten Tage, vom Kombinieren an gerechnet, morgens 7 Uhr mit dem Filterpressen begonnen, das bis 9 Uhr schon beendet war. Später verliess man diesen Gang wieder, weil der Betriebsleiter fand, dass das Produkt dabei leide. Vielleicht lag solches nur in der Art des Erhitzens, wir hatten bloss ein gelochtes Dampfrohr der Länge nach in das Reservoir gelegt, aus dem der Dampf während gleichzeitigem Rühren ausströmte; ein Überhitzen einer grossen Zahl Substanzteile schloss dies selbstverständlich nicht aus. Geeignete Vorkehrungen vermöchten dem vorzubeugen, z. B. Wasserbäder um die Reservoire; oder Zirkulieren ihrer Füllung durch Rohre die sich ausserhalb in bloss auf 45—50° erwärmtem Wasser befinden; oder wo die Gelegenheit vorhanden wäre, Einlegen von Rohrschlangen in die Gefässe durch die der Dampf eines Vakuum-Apparates streicht, bezw. Einschaltung der Schlange zwischen den Cylinder und Kondensator einer Dampfmaschine, etc.

Die Mutterlauge aus den Filterpressen lässt man ziemlich stark rot oder violett gefärbt ablaufen, d. h. salzt nicht so weit aus, bis kein Farbstoff mehr vorhanden; das fertige Produkt büsst sonst an Löslichkeit ein.

Nach dem gänzlichen Ablaufen der Flüssigkeiten in die zugehörigen Druckfässer, spritzt der Arbeiter die Rührer und Wandungen mit Salzwasser ab, das er mittelst eines langen Gummischlauches der aus dem Lösegefässe III b, Taf. XII, kommenden Leitung entnimmt.

Jene Filterpressen-Füllungen, die zur Herstellung trockner Verkaufsware bestimmt sind, muss man sehr gut ausblasen, sonst geht das hydraulische Pressen viel länger und die Pakete lassen sich kaum aus dem verlaufenden Brei formen. Die Presstücher erhielten auf der Innenseite eine Lage von dünnem Filterstoff aufgesteppt, wie ich solches schon früher bei diesen Tüchern erwähnte; ihr Inhalt durfte nach dem Fertigpressen bloss 5–8 mm dicke Kuchen ergeben, je 5—6 Pakete kamen auf einmal unter jede Presse. Zur Zeit, während welcher die Ansätze nach der Kombination aufgewärmt wurden, ging auch die Arbeit an der hydraulischen Presse viel rascher vor sich und dieses Indoïn bereitete nicht mehr Umständlichkeiten bezw. Zeitaufwand, als jeder andere sich gut pressen lassende Niederschlag.

Die Poren der Tücher für das hydraulische Pressen und die Tücher der Filterpressen verstopfen rasch, erstere beanspruchen wöchentlich ein zweimaliges, letztere ein einmaliges Auskochen und Waschen. Man kocht sie in den beiden, sonst zum Lösen des Naphtols bestimmten Eisenfässern IIIa und lässt die Brühe zu einer noch nicht ausgesalzenen Partie, das nachfolgende Waschwasser hingegen fort laufen.

Das Trocknen des Indoïns erfolgte in einer besonderen, auf 50—60° geheizten Kammer und erforderte 48—56 St. Nach verschiedenen Versuchen mit Eisen- und Kupfer-Blechen, Holzrahmen mit Holzboden u. dergl. bewährten sich schliesslich am besten leichte niedere Holzrahmen, denen man eine doppelte Lage straff gespannten Sackstoff aufnagelte. Vor dem sehr dünnen Auflegen auf diese, zerhackt ein Arbeiter die Presskuchen in ganz kleine Stückchen. Bläht das Produkt, infolge Gasentwicklung, beim Trocknen auf, und enthält dann die fertige Ware unlösliche Teile, so liegt der Fehler meist nicht an zu hoher Trockentemperatur, sondern am schlechten Rühren, oder ungünstigen Einlaufen bei der Kombination. Das getrocknete Indoïn wird auf einem Kollergange gemahlen, mehrere Partien in eine Kugelmühle gefüllt, gemischt, in der Färberei probiert, und schliesslich auf Typ eingestellt. Die Vorschrift für das Probefärben lautete: $^1/_2$ prozentige Färbungen auf mit $5^0/_0$ Tannin gebeizte Baumwollsträhnchen, Wasser des Färbebades ohne Zusatz, 25 Minuten Umziehen im Wasserbade.

Für Indoïn-Teig kommt die mit Druckluft weniger ausgeblasene Ware aus den Kästen der Filterpressen zunächst in Holzzüber, dann in die Kugelmühlen VII, Taf. XII, aus denen sie nach etwa dreistündigem Mahlen in eine der Standen VIII fliesst, um hier, ebenfalls mehrere Partien miteinander, auf Typ eingestellt zu werden. Das Vermischen in letzteren Gefässen vollführt der Arbeiter mit dem Handrührer, es hat gleichfalls vor jedem Musternehmen zu geschehen, wie auch während des Abziehens in die Petrolfässer, die wir zur Lagerung des Vorrates im Magazin und als Transportverpackung benutzten.

Unsere, auf fremde im Handel befindliche Marken eingestellten Fabrikations-Typen waren:

Produkt aus Safranin: Indoïn R in Teig und R sowie RR in Pulver.
„ „ Clematin: Indoïn B Teig und B Pulver.

Eine Mischung (R Teig) bestand z. B.:

3 Partien Teig aus den Filterpressen . .	230 kg 240 „ 220 „
9 kg Krystall-Violett (in Wasser gelöst zugesetzt) . .	9 „
Wasser	63 „
	762 kg = Misch. 28.

Eine andere Ablieferung, aus der man ersieht, wie sich manchmal eine mehrfache Korrektur (je nach dem Färbereibericht) notwendig machte, enthielt:

5 Partien aus den Filterpressen:	308, 288, 270, 224 u. 250 kg	1340 kg
Retourware		30 „
Wasser		222 „
		1592 kg
Nach dem Muster-Färben wurden hinzugefügt:		
Methylenblau, zinkfrei, supra Moskau		37 kg
Krystall-Violett		15 „
Wasser		570 „
		2214 kg
Beim Färben zu schwach befunden; eine andere, mit Luft gut ausgeblasene Partie beigegeben		151 „
		2365 kg
Davon abgeliefert als Teig Indoïn R, Misch. 143		2235 „
Blieben zurück, zur nächsten Mischung kommend		130 kg

Nachfolgend die beispielsweisen Zusammensetzungen der anderen Typen:

Indoïn R Pulver:	$2^1/_2$ Partien getrocknet	21 kg
		44 „
		42 „
	Methylenblau R Färberei	7,5 „
	Dextrin	20,5 „
		135,0 kg

Indoïn RR konzentriert:	3 Partien getrocknet	44 kg
		43 „
		48 „
	Safranin-Rückstand	3 „
	Dextrin	6 „
		144 kg

Statt Safranin-Rückstand kam für RR auch Safranin extra soluble zur Verwendung, 2—7 kg auf 150 kg Ware.

Indoïn B Teig:	3 aus Clematin dargestellte Partien	278 kg
		280 „
		290 „
	Krystall-Violett	3 „
	Wasser	10 „
		861 kg = Misch. 139

Zeitweise waren 4 kg statt 3 kg Violett auf 3 Partien Indoïn notwendig, um die Typ-Nuance zu erreichen.

Indoïn B Pulver:	3 Ansätze aus Clematin getrocknet	46 kg
		36 „
		35 „
	Schwächere Ware von einer früheren Partie	10 „
	Dextrin	22 „
		149 kg = Misch. 136

[Als Abschwächungsmittel trat häufig Zucker an die Stelle des Dextrins.]

Die Berechnung des Erstellungs-Preises.

30	kg	Safranin unvermischt,	730	Fr.	pr.	100 kg	=	Fr.	219
12	„	β Naphtol	127	„	„	„	=	„	15,30
35	„	Salzsäure	5,75	„	„	„	=	„	3,10
5,5	„	Nitrit	70	„	„	„	=	„	3,90
3,5	„	Natron	28,50	„	„	„	=	„	1
12	„	Soda	12,75	„	„	„	=	„	1,60
800	„	Eis	1,70	„	„	„	=	„	13,60
100	„	Kochsalz	3,90	„	„	„	=	„	3,90
									261,40
									38,60
								Fr.	300,—

Clematin kostete ebenfalls 7,30 Fr. pr. 1 kg wie Safranin, die Rechnung damit blieb demnach die nämliche. Bei der Einsetzung einer Ausbeute von 240 kg Teig R oder B stellte sich 1 kg auf 1,25 Fr. und die trockenen Waren, Ausbeute 40 kg, auf 7,50 Fr. für B und R. Dieses, und für RR konz. = 8,50 Fr., waren die dem Verkaufsbureau mitgeteilten Preise. Es scheint mir unnötig, die Ausrechnungen für die abgeschwächten (ev. mit Krystall-Violett — 8,60 Fr. pr. 1 kg — oder Methylenblau pur, zinkfrei Moskau — 8,50 Fr. pr. 1 kg — versetzten) Typ-Waren, wie sie ins Magazin kamen, beizufügen, denn es ist ersichtlich, dass sich mit diesen Preisen auskommen liess, obschon Indoïn B, trocken unvermischt, bloss eine Durchschnittsausbeute von 38 kg ergab.

Für die Bearbeitung eines Ansatzes Indoïn und eines für Chrysoïdin (ca. 40 kg trockenes Produkt), welche beiden Fabrikationen in den älteren Einrichtungen von den nämlichen Arbeitern besorgt wurden, waren 6 Mann erforderlich, von denen man 3 auf das Indoïn rechnete; die spätere, die gezeichnete Installation für 2 Ansätze pro Tag, beschäftigte 7 Mann.

Vorstehende Berechnung entstammt dem Arbeiten in der einfachen Einrichtung — 1 Ansatz pr. Tag — das spätere verdoppelte änderte nichts an der Ausbeute etc., nur kamen die entsprechenden Preise der Rohmaterialien und ein niederer für Safranin zur Einstellung. Behufs Vergleichbarkeit, Übersichtlichkeit und Einheitlichkeit unter einander, sowie mit den nachfolgenden beiden Konto-Abschlüssen der aufeinanderfolgenden Jahre A und B, ist die Berechnung für das Safranin, Clematin und Indoïn derselben Zeit, dem Jahre B entnommen. Indoïn RR konz. gelangte erst später in grösseren Quantitäten ins Magazin, nachdem sich die unten angegebene Mischung Indigoblau R (Klipstein) sehr gut marktgängig erwiesen.

Handels-Marken des Indoïn.

Ausser den erwähnten Ablieferungs-Typen, die zum Teil den Handelsmarken entsprachen, wurden vom Verkaufsmagazin aus den trocknen Waren, nie aus den Teigen, noch verschiedene Mischungen angefertigt, von denen ich einige Beispiele hinzufüge.

Indazin M 90, aus Indoïn B:

55	kg	Indoïn B
10,5	„	Violett B
34,5	„	Dextrin
100	kg.	

Indazin M 90, aus Indoïn R:

63	kg	Indoïn R
2	„	Violett B
5	„	Krystall-Violett
3	„	Bengalblau R
27	„	Dextrin
100	kg.	

Indazin M 90, aus Indoïn RR:

46	kg	Indoïn RR
6,4	„	Methylenblau R pur, für Färberei
2	„	Violett B
4,7	„	Krystall-Violett
3	„	Bengalblau
37,9	„	Dextrin
100	kg.	

Indoïn M 90 R:

93	kg	Indazin M. 90
2	„	Bengalblau R
4	„	Violett B
1	„	Dextrin
100	kg.	

Indoïn R, aus RR konz.:

72,750	kg	Indoïn RR konz.
10,100	„	Methylenblau R pur, für Färberei
17,150	„	Dextrin
100	kg.	

Indoïn M 60 R (Berger):

63,580	kg	Indazin M 90
1,360	„	Bengalblau R
2,720	„	Violett B
32,340	„	Dextrin
100,000	kg.	

Indigoblau R (Klipstein):

88	kg	Indoïn RR
12	„	Methylenblau R pur, für Färberei
100	kg.	

Obiges Indoïn M 60 R (Berger) wurde auch folgendermassen zusammengemischt:

29,250	kg	Indoïn RR konz.
3,260	„	Bengalblau R
3,990	„	Violett B
4,070	„	Methylenblau R pur
2,990	„	Krystall-Violett
3,000	„	Indoïn B
61,440	„	Dextrin
108,000	kg.	

[Das „M“ bedeutet hier nicht Mischung, sondern bildet einen Bestandteil der Markenbezeichnung, ebenso die Zahlen, z. B. 90.]

Wie man sieht, es kamen dabei fast alle überhaupt verwendbaren Blau zur Benutzung; dem Herrn, der die Aufgabe erhielte die Bestandteile einiger dieser Gemenge genau herausfinden, möchte ich dazu gratulieren. Man kommt aber immer viel einfacher auf gleiche Nuancen; solche Mischmasche verdanken ihre Entstehung manchmal nur besonderer Liebhaberei oder der teilweisen Ausrechnung am Schreibtisch, auf einen bestimmten Preis.

Zwei Jahresrechnungen der Fabrikationen: Safranin, Clematin und Indoïn.

Im Vorhergehenden erwähnte ich schon mehrmals, dass bei uns die drei Fabrikationen: Safranin, Clematin und Indoïn, unter demselben Betriebschemiker standen; sie besassen auch ein gemeinschaftliches Conto: „Safranin". Ich gebe die Abrechnungen zweier aufeinanderfolgender Jahre, so wie ich sie mir seiner Zeit, anderen Zweckes halber, aus der allgemeinen Buchführung kopierte; ich wählte hier solche aus, in denen keine allzu grossen Veränderungen, die den Vergleich erschweren und die Resultate wesentlich beeinflussen, vorkamen.

Bei den einzelnen Posten finden sich grösstenteils vier Zahlen aufgeführt, welche die Bezüge, resp. Ablieferungen, in den vier Quartalen unseres Rechnungsjahres wiedergeben, das mit 1. März begann; die römischen Ziffern bezeichnen das betreffende Quartal, also schliesst z. B. III die Monate: September, Oktober, November in sich ein. Die Inventar-Aufnahme fand jeweils am letzten Tage des Februar statt.

Der Zinkvitriol in der Rechnung A, diente dem nämlichen Zwecke wie die später benutzte Chlorzinklösung, zur Beförderung der Fällung des Roh-Clematin.

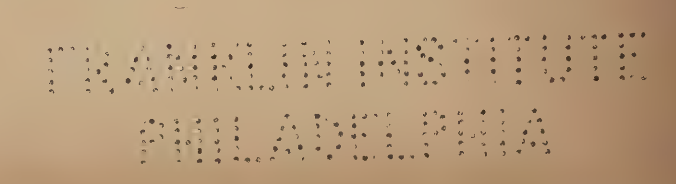
In der Rechnung B finden wir die Posten: Natriumbichromat, Kreide und Permaganat; erstere beiden Produkte wurden während wochenlangen Proben verwendet, als der Betriebsleiter beabsichtigte die Safranin-Herstellung nach dem Chromatverfahren zu forcieren, wobei er gleichzeitig das Permagnat für die Nachoxydation und Reinigung versuchte.

β Naphtol-Pulver (Rechnung A) bezog man eine zeitlang, weil es sich leichter löst als die Stücke.

Die Chrysoïdin-Gewichte der beiden Rechnungen repräsentieren nicht die ganzen dem Safranin beigemischten, sondern bloss die aus dem Warenmagazin zurückbezogenen. Der Leiter des Safranin-, hatte ebenfalls den Chrysoïdin-Betrieb unter sich, Chrysoïdin kam deshalb auch, ohne auf dem Umwege über das Magazin, in die Safraninfabrikation worüber der betreffende Herr selbst Abrechnung führte und die Beträge durch Verwendung von Safranin-Arbeitern für das Chysoïdin oder ähnlich ausglich, oder die allenfallsige Differenz dem allgemeinen Rechnungsführer angab, der sie unter „verschiedene kleinere Rechnungen" buchte.

Safranin und Clematin gelangten nach ihrer Herstellung direkt in den Indoïnbetrieb; nur wenn Clematin zum Verkauf abgeliefert wurde, dieser aber nicht erfolgte, oder zu Zeiten wo im Lokal befindliche Ware mangelte, bezog man solche des Magazins wieder zurück, bloss letztere ist in den Rechnungen vermerkt.

Aus den sich bei den Abschlüssen ergebenden Rohsaldi der Fabrikationen waren zu decken die Anteile an: den Kesselhausspesen, den allgemeinen Unkosten in der Fabrik bis zum Verkauf, dem Salair des betreffenden Betriebschemikers. Eine zahlenmässige Verteilung versuchten wir einige Jahre lang, aber das führte zu vielen fruchtlosen Auseinandersetzungen und man musste doch dort mehr nehmen, wo viel Überschuss war; schliesslich begnügten wir uns mit der allgemeinen Übersicht und ich machte bloss für mich die ungefähren Überschläge, um zu wissen, wie die einzelnen Betriebe arbeiteten. Grössere Gesamtsummen verblieben in den letzten Jahren immer als Fabrikationsüberschüsse; auf Totalabschlüsse habe ich vielleicht noch Gelegenheit später beim „Allgemeinen Betrieb" zurückzukommen.



Jahres-
der Fabrikationen: Safranin,

Soll

Materialien-Bezug	kg	Preise pr. 100 kg Fr.	Fr.	Ct.
Anilin	2 500	160.—		
	1 750	150.—		
	1 600	150.—		
	1 812	145.—		
	7 662		11 652	40
o. Toluidin	6 747	245.—		
	2 343	245 —		
	4 817	225.50		
	3 479,5	231.50		
	17 386,5		41 187	80
Regenerierter Braunstein	25 090	27.50		
	17 778			
	17 121			
	18 438			
	78 427		21 567	45
Eis	56 320	1.60		
	92 400			
	47 550			
	33 100			
	229 370		3 669	90
Glycerin	180	85.—	153	—
Kochsalz	26 400	3.90		
	37 800			
	18 000			
	25 200			
	107 400		4 188	60
Steinsalz	57 800	2.80		
	63 700			
	45 300			
	44 600			
	211 400		5 919	20
Nitrit	2 277	57.70		
	1 969	65.—		
	1 349	67.—		
	1 722	70.—		
	7 317		4 702	95
Oxalsäure	5 097,8	70.—		
	3 818,5	67.75		
	3 114			
	3 717			
	15 747,3		10 782	50
Zinkstaub	3 936	48.10		
	4 051			
	2 710	47.—		
	2 879	41.50		
	13 576		6 309	70
Ätz-Natron	685	30.—	205	50
			110 339	—

Rechnung A
Clematin und Indoïn.

Haben

Abgelieferte Waren	kg	Preise pr. 1 kg Fr.	Fr.	Ct.
Safranin extra soluble	II 2192 III 2331 IV 1038	7.50		
	5561			
zurück ins Lokal	205			
	5356		40 170	—
Safranin extra soluble 7 % schwächer als Typ.	I 140	7.05	987	—
Safranin neu pur	2136 1481 2116 1291	8.40		
	7024		59 001	60
Safranin neu pur 85 prozentig	823 517 114 1115	7.30		
	2569		18 753	70
Safranin Berlin	254 226 620 281	7.20		
	1381		9 943	20
Safranin Prag	30	7.30	219	—
Clematin	608	7.— zurück ins Lokal		
Clematin concentr.	III 290 IV 655	8.25		
	945			
zurück ins Lokal	918			
	27		222	75
Clematin pur	51	7.30	372	30
Clematin, Teig Lörrach	185,5	2.—	371	—
Indoïn, Teig B	7017 7312 2656,5 952	1.25		
	17937,5		22 421	90
Indoïn, Teig R	I 1562 II 3077 III 1593	1.35		
	6232		8 413	20
			160 875	65

Soll

Materialien-Bezug	kg	Preise pr. 100 kg Fr.		Fr.	Ct.
			Übertrag	110 339	—
Zinn	1 192	230.—		2 741	60
Salzsäure	31 993 22 570 19 860 18 630	5.75			
	93 053			5 350	55
Steinkohlen (Brikett)	11 155	3.75		418	15
Salpeter	235 II 60 IV	41.—			
	295			120	95
Zinkvitriol	652	21.—		136	95
Chlorzink-Lösung	2 573	25.—		643	25
Dimethyl-Anilin	1 690,5 II 889 IV	260.— 270.—			
	2 579,5			6 795	60
β Naphtol (Pulver)	373 I 350 II 450 III	143.— 140.— 138.50			
	1 173			1 646	65
Soda-Salz	200	13.50		27	—
Zucker	4 400	61.50		2 706	—
Dextrin	128	39.—		49	95
		Preise pr. 1 kg Fr.			
Chrysoidin R	106	4.—		424	—
Krystall-Violett	94	9.10		855	40
Methylenblau D	18,5	9.85		182	25
Methylenblau zinkfrei	103,1	8.50		876	35
		(Wert-)Summa der bezogenen Materialien		133 313	65
Inventar am Schlusse des dem Jahre A vorangegangenen				14 317	35
Arbeitslöhne (für diese Fabrikationen)				10 811	20
Verschiedene Rechnungen: der Metall- und Holzbearbeitungs-Werkstätte, Maurer, für Filter, Kessel u. s. w.				10 643	65
Roh-Saldo				28 320	70
				197 406	55

Haben

Abgelieferte Waren	kg	Preise pr. 1 kg Fr.		Fr.	Ct.
			Übertrag	160 875	65
Indoïn Teig R neu	III 264 IV 3347	1.25			
	3611			4 513	75
Indoïn 3G Pulver	I 123	8.—		984	—
Indoïn B Pulver	II 219 III 92 IV 736	8.—			
	1047			8 376	—
	II 91 III 143 IV 337	8.—			
	571			4 568	—
			(Wert-)Summa der abgelieferten Waren	179 317	40
Inventar am Schlusse des Jahres A				18 089	15
				197 406	55

Jahres-

Soll **der Fabrikationen: Safranin,**

Materialien-Bezug	kg	Preise pro 100 kg Fr.	Fr.	Ct.
Anilin	1 500	130.—		
	2 000			
	1 850	125.—		
	1 990			
	7 340		9 250	—
O. Toluidin	1 989	225.50		
	4 699			
	5 000	221.—		
	5 000			
	16 688		36 970	—
Regenerierter Braunstein	14 624	27.50		
	19 039			
	8 618	28.25		
	16 019			
	58 300		16 217	30
Eis	66 750	1.70		
	72 100			
	62 350			
	51 150			
	252 350		4 289	95
Glycerin	337	75.—	252	75
Kochsalz	23 800	3.90		
	20 400			
	27 900			
	25 000			
	97 100		3 786	90
Steinsalz	47 000	2.80		
	47 300			
	57 800			
	55 900			
	208 000		5 824	—
Nitrit	1 407,5	69.50		
	1 605,5			
	2 079			
	1 711			
	6 803,0		4 728	10
Oxalsäure	3 033	70.—		
	3 984,5	75.—		
	1 370	75.25		
	3 417	80.50		
	11 804,5		8 893	15
Zinkstaub	2 804	37.75		
	2 754			
	3 445	34.25		
	3 997			
	13 000		4 646	35
Zinn	1 140	244.55	2 788	—
			97 646	50

Rechnung B

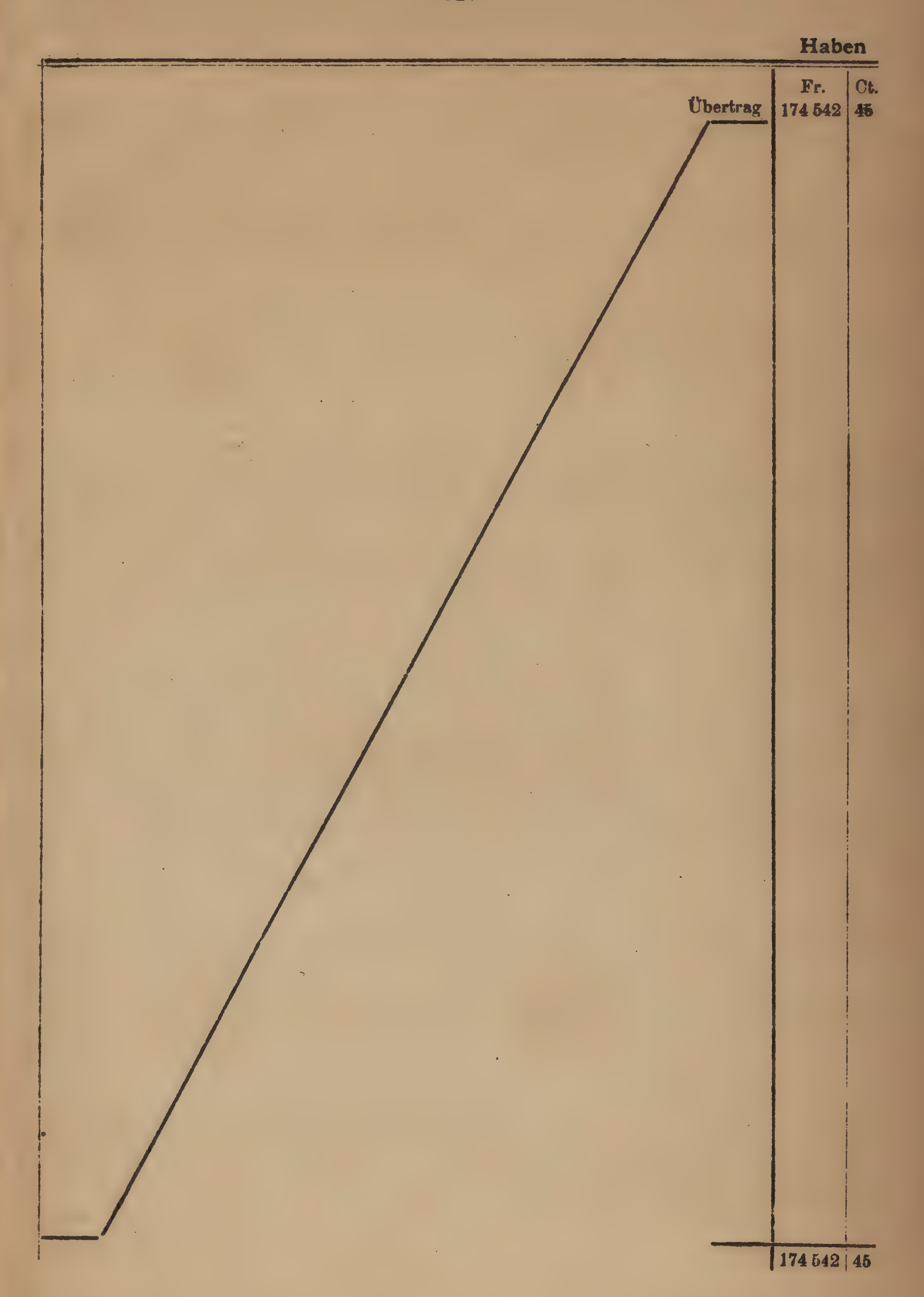
Clematin und Indoïn.

Haben

Abgelieferte Waren	kg	Preis pro 1 kg Fr.	Fr.	Ct.
Safranin, extra soluble	5 189	7.25	37 620	25
„ neu pur	6 451	8.10	52 253	10
„ „ „ 2 % schwächer	82		650	50
Safranin, Prag	103	7 10	759	70
„ Berlin	289	6 75	1 950	75
„ Bayer = neu pur 9 % koupiert	489	7.35	3 594	15
Clematin, konzentriert	1 701	8.25	14 033	25
„ Teig Lörrach	147	2.—	294	—
Indoïn R, Pulver	2 871	7.50	21 532	50
„ RR, Pulver konzentr.	119	8.50	1 011	50
„ R u. RR, Teig	17 878	1 25	22 347	50
„ B, Pulver	1 099	7.50	8 242	50
„ B, Teig	6 959	1 25	8 698	75
„ RN, Teig	111	1.40	1 554	—
			174 542	45

Soll

Materialien-Bezug	kg	Preise pro 100 kg Fr.		Fr.	Ct.
			Übertrag	97 646	50
Salzsäure	16 720 22 680 22 816 18 397	5.75			
	80 613			4 635	25
Steinkohlen	3 480 4 600 3 990 2 900	2.85			
	14 970			426	65
Salpeter	137	40.75		55	85
Chromsaures Natron	5 565,5 III 2 470 IV	88.50			
	8 035,5			7 111	40
Kreide (gemahlen)	3 100 III 1 482 IV	4.85			
	4 582			222	25
Kalium-Permanganat	94 III	170.—		159	80
Eisenvitriol	5 928 III 2 359 IV	6.55			
	8 287			542	80
Dimethyl-anilin	494 I	255.—			
	858 III 182 IV	250.—			
	1 534			3 859	70
Chlorzink-Lösung	3 333	25.—		833	25
β Naphtol	250 250 450 472	127.—			
	1 422			1 805	95
Ätz-Natron	103 133	28.50			
	201 258,5	27.50			
	695,5			193	65
Soda-Salz	1 800	12.40		223	20
Zucker	200 700	53.—			
	300	50.50			
	600	48.—			
	1 800			926	50
Dextrin	97 72 136 240	35.—			
	545			190	75
				118 833	50



Haben

	Fr.	Ct.
Übertrag	174 542	45
	174 542	45

Soll

Materialien-Bezug	kg	Preise pro 100 kg Fr		Fr.	Ct.
			Übertrag	118 833	50
Essigsäure	225	30.—		67	50
		Preise pro 1 kg Fr.			
Chrysoïdin G	20	4.85		97	—
„ R	70	3.75		262	50
Methylviolett	4	7.—		28	—
Krystall-Violett	17	8.80			
	26,5	8.[illegible]0			
	78	8.50			
	121,5			1 040	50
Clematin konzentriert	3,8	8.25		31	35
Methylenblau pur zinkfr.	152,8	8.50			
	140				
	34				
	72,8				
	399,6			3 396	60
Methylenblau 12% schwäch.	8	8.—		64	—
			(Wert-)Summa der bezogenen Materialien	123 820	95
Inventar des Jahres A.				18 089	15
Arbeitslöhne (für diese Fabrikationen)				10 093	50
Rechnung der Schlosser				2 992	—
„ „ Rohrmacher				379	80
„ „ Schreinerei (Schreiner, Zimmerleute und Küfer)				1 989	55
„ „ Maurer				94	50
„ über verschiedene kleinere Gebrauchsartikel (incl. der Filter) etc.				2 180	20
Ferner: 1 Spritfass				20	—
Farbbidons				32	—
1 emaillierter Kessel				85	—
				159 776	65
Roh-Saldo				34 218	60
				193 995	25

Date Due

1-26-45			



